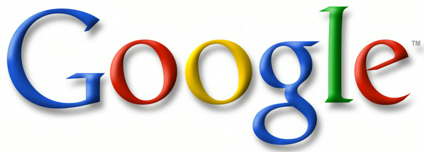
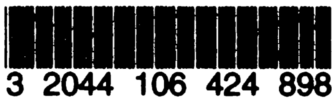




# TIJDSCHRIFT

VOOR

## DE WIS- EN NATUURKUNDIGE

# WETENSCHAPPEN,

UITGEGEVEN

DOOR

DE EERSTE KLASSE VAN HET KONINKLIJK-NEDERLANDSCHE INSTITUUT VAN WETENSCHAPPEN, LETTERKUNDE EN SCHOONE KUNSTEN.

TWEEDE DEEL.

MET PLATEN EN HOUTSNEDEN.



AMSTERDAM,
G. M. P. LONDONCK.
1849.

# INHOUD

VAN

## HET TWEEDE DEEL.

*Verslagen ingediend aan de Eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut, over eene brochure van den Heer* J. A. SCHOLTEN, *ten titel voerende:* Gedachten over de wind- of stoombemaling voor polders, benevens eenige opmerkingen omtrent het stoomtuig de Leeghwater.

---

Volgens aanschrijving van het Departement van Binnenlandsche zaken, werd de Eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut verzocht, haar oordeel te doen kennen omtrent de brochure, welker titel aan het hoofd dezes vermeld staat. — Zij heeft aan het haar uitgedrukt verlangen voldaan, door het inleveren van drie verslagen, welke, daar de behandelde zaak van gewigtig algemeen belang is, volgens magtiging van den tijdelijken Minister van Binnenlandsche zaken, door haar door den druk openlijk worden bekend gemaakt, en afzonderlijk verkrijgbaar zijn gesteld.

Zij luiden aldus:

---

# I.

De eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut heeft, in hare gewone vergadering van 8 Januarij dezes jaars, goedgevonden, om in handen van den ondergeteekenden, en van zijne geachte medeleden, de Heeren DELPRAT en STAMKART, te stellen eene missive van Zijne Excellentie den Heer Minister van Binnenlandsche zaken, begeleid van een geschrift *over de wind- of stoombemaling voor Polders*, enz. door J. A. SCHOLTEN, fabriek- en landmeter van Schieland, — voorts van twee adressen van den Heer SCHOLTEN, het eerste aan Z. M. den Koning, het tweede aan Z E. den Minister van Binnenlandsche zaken voornoemd, en beide strekkende om het onderzoek des onderwerps van opgemeld geschrift te obtineren, — eindelijk van

een rapport op een en ander, uitgebragt door de commissie van beheer en toezigt over de droogmaking van het Haarlemmer-meer.

De Klasse, uitgenoodigd door Z. E. den Minister om haar oordeel over het in voormelde stukken bedoelde onderwerp mede te deelen, verlangt daartoe door hare gecommitteerden te worden in staat gesteld.

De ondergeteekende is bereid om zijne wijze van zien in deze zaak aan de Klasse mede te deelen, en vermeent, voor zooveel hem betreft, aan het geuit verlangen te zullen kunnen voldoen, bij eene korte beschouwing van het onderwerp des geschrifts van den Heer SCHOLTEN, en wel naar aanleiding van dat geschrift zelve.

Voor een groot gedeelte bevat dit geschrift eene critiek van de bekende *verhandeling over de stoombemaling van polders en droogmakerijen*, geschreven door de Heeren SIMONS en GREVE, ter beantwoording van twee prijsvragen, bij het *Bataafsch genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte* te Rotterdam, in den jare 1840, voorgesteld. Voor een ander gedeelte behelst hetzelfde geschrift eene beoordeeling van het stoomtuig de *Leeghwater.*

De Heer SCHOLTEN beschouwt, in een eerste hoofdstuk, de windmolens en de stoomwerktuigen voor de polderbemaling, inzonderheid wanneer deze door middel van de zoogenaamde schepraden plaats heeft. Omtrent deze beschouwingen, — ter zake van welke onder anderen medegedeeld worden, belangrijke uitkomsten van proeven en van ondervindingen, aangaande hetgeen door sommige kapitale windmolens kan uitgewerkt worden, — zal het niet noodig wezen in bijzonderheden te treden. De ondergeteekende acht het voldoende, zijne meening over de besluiten, in dit eerste hoofdstuk opgemaakt, uit te drukken. En deze meening is, dat hij die besluiten, uit de vergelijking van het effect en der kosten van wind- en stoomkracht, niet als algemeene oordeelen kan toestemmen, zoodat men er zich van zoude kunnen bedienen, als van eene maatstaf, ter berekening van kosten voor droogmaling en droogbouding van

polders, door middel van stoomkracht. De Heer SCHOLTEN kon misschien de goede uitwerking en het minder kostenbedrag van kapitale molens, niet gunstiger doen uitkomen, dan door ze te vergelijken met die van de stoomtuigen aan den Arkelschen-dam en te Kortenoord. Het is waar, uit veel kon hier niet het voortreffelijkste gekozen worden; maar om slechts te noemen de stoomwerktuigen te Kortenoord, zoo vermeent de ondergeteekende, dat ze gerangschikt kunnen worden onder zoodanige, over welke een kenner, bij het eerste zien, zeer ongunstig zou oordeelen, wijl de constructie der vuurhaarden, de plaatsing der ketels, enz. (zoo men later dan 1836 geene verandering daarin heeft gemaakt), niet doen twijfelen, dat er geen brandstof gebruikt, maar brandstof verslonden zal worden, om te naauwernood het effect, waartoe de stoomwerktuigen bestemd zijn, te kunnen erlangen.

---

In het tweede meer uitgebreide *hoofdstuk* stelt de Heer SCHOLTEN zich voor, om van de bovengenoemde verhandeling der Heeren SIMONS en GREVE twee hoofdpunten te beoordeelen, namelijk:

*a.* Het vermogen, toegekend aan de poldermolens, en het bepaalde aantal van molens voor polders en droogmakerijen.

*b.* Het stoomvermogen, noodig om een poldermolen te vervangen, en de gemaakte vergelijking tusschen de wind- en stoombemaling.

Uit waarnemingen der uitwerking van een groot aantal van kapitale molens (*), verschillend van constructie en in verschillende omstandigheden geplaatst, hebben de schrijvers der verhandeling aangenomen, dat het gemiddeld effect van een kapitalen windmolen hoogstens moet gesteld worden op dat van een

(*) Onder deze molens waren er echter geene van 29 ellen vlugt, hoedanige die zijn, van welke de Heer SCHOLTEN, in het eerste hoofdstuk van zijn geschrift, de uitwerking opgeeft.

vermogen, door hetwelk eene massa van 55 cubieke ellen waters zou kunnen worden opgevoerd ter hoogte van 1 ned. el, in ééne minuut tijds. Deze uitkomst mag eerder groot dan klein genoemd worden. Zoo toch het geval plaats vond, dat, gedurende een saizoen, alleenlijk op de minima beneden 45 cub. ellen kon gerekend worden, zou men, immers volgens de uitkomsten der proeven, slechts 34 cub. ellen mogen aannemen.

De Heer SCHOLTEN, eenigzins anders redenerende, en zich ook van andere waarnemingen bedienende, besluit tot een gemiddeld effect van $52^1/_2$ cub. ellen, doch neemt slechts aan het ronde aantal van 50 cub. ellen.

Het gemiddeld effect is niet dat, waarop voortdurend of onafgebroken zou kunnen worden gerekend. Hetgeen een windmolen kan uitwerken per etmaal, het maximum van effect gedurende 24 uren, zoo de werking onafgebroken kon worden voorondersteld, en waarop men dus, bij het maken van berekeningen, kan vertrouwen, is veel minder. Wat men hierdoor te verstaan hebbe, en om welke redenen dit effect minder is, vindt men in de verhandeling der Heeren SIMONS en GREVE, pag. 37—39, duidelijk uiteengezet. De ondergeteekende gelooft voor zich, dat, op weinig na, dit effect als een waarschijnlijk midden kan aangenomen worden. Het is dat van een vermogen om, bij onafgebrokene werking, eene hoeveelheid van 27135 cub. ellen waters, in 24 uren, ter hoogte van 1 ned. el, op te voeren. Het komt nagenoeg overeen met een effect van $4^2/_9$ paardenkrachten, waarvoor evenwel, om ook van andere omstandigheden rekening te houden, 5 paardenkrachten, door genoemde Schrijvers, worden gesteld. De Heer SCHOLTEN acht deze schatting veel te laag, verwerpt ze, en vermeent geen kleiner effect dan dat van een dubbeld vermogen, dat is van 10 paardenkrachten, te moeten aannemen (*).

(*) Abusievelijk heeft de Heer SCHOLTEN gelezen, dat het effect was 27,135 cub. ellen. Hij heeft dus begrepen, 27 cub. ellen, 135 cub. palmen, per minuut, ter hoogte van 1 el opgebragt. Dit zou wezen een effect van nabij $6^1/_{10}$ paardenkracht. Het effect, door de Schrijvers der verhandeling bedoeld,

Men zou met eenigen grond kunnen aanmerken, dat de schatting iets te laag is, als men opmerkt, dat de uitkomst van 27135 cub. ellen is opgemaakt uit de waarnemingen der verhooging van Amstellands boezem, terwijl deze geene vermindering van waterhoeveelheid door zijne sluizen onderging. Want op deze wijze hebben de molens het water tegen een' wassenden boezem moeten opbrengen, en zouden zij diensvolgens eene grootere uitwerking hebben moeten geven, bijaldien het buitenwater onafgebroken, door geopende sluizen, had kunnen uitloopen. Hiermede eene benaderde herleiding makende, zou de uitwerking op circa 36000 cub. ellen nederkomen, en gelijkstaan met die van ruim $5^1/_2$, stel 6 paardenkrachten, welke uitwerking derhalve iets in het nadeel is van de resultaten, door de Schrijvers der verhandeling, als slotsom van hun onderzoek, verkregen.

Eenige bedenkingen over deze uitwerking op Amstellands boezem, door den Heer SCHOLTEN in het midden gebragt, mogen meer of minder gegrond wezen, zoo heeft niettemin de ondergeteekende voor zich geene vrijheid, om het maximum van effect gedurende 24 uren, ad 36000 cub. ellen, te verwerpen. En zoo hij hiertoe geene genoegzame gronden vindt, is hij ook niet overtuigd, of er gemiddeld wel op meer dan op 60 etmalen per saizoen van bemaling kan gerekend worden, zoodat hij dan ook niet voetstoots kan toestemmen de gevolgtrekkingen, gemaakt door den Heer SCHOLTEN (pag. 36 en 37 van zijn geschrift) uit zijne berekeningen, in welke een effect van 50 cub. ellen per minuut, gedurende 18 uren per etmaal, is aangenomen.

Omtrent het aantal bunders, voor welker bemaling één kapitale molen gevorderd wordt, verschillen de meeningen van den Heer SCHOLTEN en van de Schrijvers der verhandeling zeer. Inzonderheid is dit verschil aanmerkelijk voor polders, die hun

---

is dus nog ruim $^1/_4$ kleiner dan dat, hetwelk de Heer SCHOLTEN schijnt te hebben verstaan.

water kunnen ontlasten op een' vrijen boezem. De Schrijvers der verhandeling stellen hiervoor 700 bunders als maximum. De Heer SCHOLTEN neemt het aantal van 990 bunders, dus ruim $^{3}/_{8}$ meer. Dit is verkregen uit eene berekening, gegrond op de waarneming van het aantal dagen van windkracht gedurende een saizoen van bemaling, en op dat van belemmerde werking der molens, door den stand van het boezemwater. De rekening zou opgaan, indien men als zeker kon aannemen, dat de molens, gedurende alle de dagen van windkracht, met even goed gevolg konden malen. Maar er is hierin zooveel onzekers, dat de ondergeteekende geen oordeel hierop durft gronden, en dat hij, in deze onzekerheid, niet veilig zou achten, om, bij eene algemeene beschouwing, het maximum van 990 bunders aan te nemen. Eerder is hij geneigd om zich voor een gemiddeld, aangegeven door vele bestaande gevallen, te verklaren.

Het is waar, deze gevallen loopen zeer uiteen, en het is mogelijk, dat het aantal van bunders grooter mag worden gesteld, dan het gemiddeld van hetgeen de staten van polders opleveren; — het is verder niet te gelooven, dat men als afdoende ondervindingen moet beschouwen hetgeen die staten aangeven; — het is zelfs aannemelijk, dat in vele polders bestaande gebruiken zullen zijn gevolgd, of een maatstaf, geëigend naar zekere gesteldheid van polders, maar niet algemeen toepasselijk. Doch is het, in deze onzekerheid, gewisser, dat men, uit de waarnemingen in polders eener bepaalde streek, eener bepaalde gesteldheid, en op een' besloten boezem uitmalende, de uitwerking voor het geval van een' vrijen boezem afleidt, en als grondslag van berekening voor uitmaling en drooghouding van zeer uitgestrekte oppervlakten lands vaststelt?

Het is ook waar, dat de genoemde staten voorbeelden geven der bemaling van eens zoovele bunders als het minimum, door de Schrijvers der verhandeling gesteld. Maar de meer of minder gunstige gesteldheid der polders wordt niet genoemd. Zoo die gesteldheid gunstig zij, mag men alsdan op de uitkomsten bij de droogmaling afgaan, en op een kleiner aantal van molens rekenen? Zou dit zelfs wel, in geval van bekende ongunstige

gesteldheid, voorzigtig of beraden wezen? Het gemiddelde, dat de bestaande gevallen geven, heeft op die wijze nog het meeste voor, en dan is het aantal van 700 bunders niet als te klein te beschouwen. Van meer dan 800 molens geven de staten en tabellen, in de meergenoemde verhandeling voorkomende, slechts 20 voorbeelden van zoodanige, die meer dan 900 bunders, 40 die meer dan 800, en 80 die meer dan 700 bunders op een' vrijen boezem bemalen. En zoo men alleenlijk op deze 80, dat is op slechts $^1/_{10}$ van het totale aantal, rekende, zou het gemiddeld maximum 840 bunders bedragen. Aannemelijker kon het schijnen eeniglijk te letten op die molens, welke 600 bunders en meer bemalen, daarbij de aantallen tusschen 590 en 600 voor 600 nemende, en de bundertallen voor molens, die op een' besloten boezem malen, met $^1/_8$ vermeerderende. Alsdan verkrijgt men, uit 225 voorbeelden, 725 *bunders per molen*, en het komt den ondergeteekende voor, dat men, in algemeene beschouwingen, niet meer zal mogen stellen, althans, dat men 750, als een uiterste, niet zal mogen te boven gaan.

Opzigtelijk de stoombemaling oordeelt de Heer SCHOLTEN, dat de onderstelling van 30 etmalen per maand, in de verhandeling aangenomen, te ruim is. Dit is juist; maar de Schrijvers hebben het ook als een uiterste gesteld. Evenwel schijnt het raadzamer, een dag stilstand per 14 dagen werking aan te nemen, en dus het aantal van 30 etmalen door 28 te vervangen, ook omdat het berekend vermogen der paardenkrachten voor 1000 bunders bemaling niet te ruim voorkomt. Men zou, hiermede overeenkomstig, 8,3 paardenkrachten, stel 8,5 paardenkrachten moeten rekenen, om 1000 bunders te bemalen; dus 6 à 6$^1/_2$ per 725 bunders, of circa 120 bunders voor ééne paardenkracht.

Ten aanzien van de berekening der kosten bij de bemaling, gelooft de ondergeteekende, dat die der stoombemaling wel meer dan die der windbemaling zal vorderen; maar op verre na niet in de opgegevene verhoudingen. De eerste berekening toch van den Heer SCHOLTEN is gegrond op de ondervindingen

der stoomtuigen te Kortenoord, omtrent welke de ongunstige meening vroeger is beteekend. Daarna stemt ZijnEd. toe, dat stoomtuigen, volgens het zoogenaamde Cornwallsche systeem, aanmerkelijke besparing kunnen geven, en de berekening wordt hervat. Zoo men evenwel eene besparing van $^1/_3$ der hoeveelheid van brandstof, in vergelijking van het gewone gemiddelde verbruik aanneemt, is dit in de vooronderstelling, dat dit verbruik per paardenkracht, voor nuttig effect, is 5 à 6 N. ℔. De Schrijvers der verhandeling nemen, voor Cornwallsche stoomtuigen, 2,7 N. ℔ als maximum. Het zou niet te veel wezen, hiervoor 3 N. ℔ te stellen, en als gemiddeld vooral niet minder dan $2^1/_2$ ℔ aan te nemen, — en dus zonder te letten op den uitslag der proefnemingen met het stoomtuig de *Leeghwater*, vermeld in de Staats-courant van 16 Junij 1846.

Hiermede zouden dan de kosten per paardenkracht *f* 2,07 in plaats van *f* 3,65 bedragen. De raming is evenwel vrij hoog, omdat de schatting van *f* 1,35 voor personeel, olie, smeer, enz. per paardenkracht in het etmaal, inzonderheid bij groote stoomwerktuigen, bovenmatig is, en in vele gevallen slechts $^1/_3$ of $^1/_4$ zal uitmaken van hetgeen gesteld is. Zoo echter dit gedeelte der onkosten op de helft der raming komt, wordt er *f* 1,40 per paardenkracht gevorderd.

Is nu 1 paardenkracht noodig ter bemaling van 120 bunders, of circa 11 paardenkrachten per 1300 bunders, zoo is dit in de vooronderstelling van eene werking gedurende 28 etmalen, en van de ontheffing van een' waterlast van 226 strepen. De kosten daartoe zouden dus, ad *f* 2,07 per paardenkracht, ruim *f* 630 wezen, hetgeen wel meer bedraagt dan de kosten, die een windmolen vereischt, doch zoo aanzienlijk veel meer niet, om het gebruik van stoom volstrektelijk te verwerpen. Zoo men, met den Heer SCHOLTEN, 60 etmalen stelde, zou men ook het stoomvermogen op 10 paardenkrachten moeten nemen, en de kosten zouden *f* 1240 bedragen; — dus veel meer dan een windmolen kan na zich slepen, doch men neemt dan ook aan, dat één molen voor 1300 bunders in den regel toereikt. Mag men dit niet aannemen, zoo wordt het kosten-bedrag voor den stoom

evenredigljjk minder; — bij zeer uitgestrekte bemalingen dalen deze onkosten aanmerkelijk, en het meerdere dat alsdan de stoombemaling kan kosten, heeft ook de zekerheid der bemaling als tegenwaarde.

De ondergeteekende is voor zich zelven niet overtuigd, dat voor het gemiddeld effect, — voor het grootste dagelijksch effect van windmolens, — voor het aantal van bunders, door één molen ter hoogte van ééne el te bemalen, — en voor het kolenverbruik enz. van stoomwerktuigen, die bij stoom-expansie werken, — dat, voor alle deze elementen van berekening, andere cijfers kunnen aangenomen worden dan hij hier stelde. En wanneer met deze de berekeningen worden gemaakt of hervat, voor de gevallen van droogmaling en drooghouding van diepe en uitgestrekte polders, en ook voor de gevallen van verbetering des waterstaats van polders, die in ongunstigen staat verkeeren, komt het hem voor, dat, in weerwil der zeer onzekere, dikwerf bovenmatige, kosten van oprigting of stichting van enkele stoomwerktuigen, de uitkomst van berekeningen ter voorkeuze van goed ingerigte stoomwerktuigen zal kunnen uitvallen, en op deze het vertrouwen zal doen stellen.

Maar hij is niet een zoo groot voorstander van het gebruik des stooms, dat hem de windbemaling, in elk geval, zou toeschijnen achter te staan. En in waarheid, zijn er, zonder op voorbeelden in Noord- en Zuid-Holland te verwijzen, niet menigvuldige gevallen mogelijk, zoo van min uitgestrekte bemaling, van minder diepe, van gunstig gelegen en gunstig gestelde polders, in welke eenige windmolens boven een stoomwerktuig zullen te verkiezen zijn? ja, voor meer uitgestrekte bedijkingen, die voortdurend van waterlast moeten bevrijd worden, kan de keuze tusschen wind- of stoomkracht somtijds stelliger voor de eerste dan voor de laatste uitvallen. En het zijn alsdan geene algemeene beschouwingen, maar die van het bepaalde geval van behandeling, dus ook die van de locale en van andere omstandigheden, waarop men letten kan en letten moet, welke in de praemissen voor het uit te brengen oordeel zullen moeten

treden. Met andere woorden, men moge het gebruik van stoomkracht algemeen goedkeuren of aanbevelen, doch onvoorwaardelijk, en in elk geval, zou dit waarschijnlijk onberaden wezen. Eerder mag men het regel achten, om de keuze steeds te doen, op grond van opzettelijke vergelijkende berekeningen. Het is daarom ook te wenschen, dat, gelijk het stoomwerktuig voor verbetering vatbaar is, en, na verloop van tijd, minder kostbaar in stichting en gebruik kan worden, men ook niet zal ophouden, op gronden van wetenschap en ervaring, voort te gaan, om te beproeven, of onze windmolens, en de wijze van waterbemaling met deze bewegende werktuigen, niet tot meerdere volkomenheid kunnen worden gebragt. Slaagt men b. v. om te gebruiken, molens van zoodanige betere constructie, of op zoodanige verbeterde wijze ingerigt, dat zij het vermogen van geringe windkracht nog voordeelig kunnen opnemen en overbrengen om water op te voeren, dan is er veel in het voordeel dezer onkostbare, maar aan gestadige wisseling in vermogen onderhevige, beweegkracht gewonnen. En van wien, die waarheid lieft, zou men alsdan kunnen verwachten het verwerpen van hulpmiddelen, die, met minder kosten-bedrag, om te kunnen werken of uit te werken, schier even zeker, of althans steeds in genoegzame mate, de uitkomst zouden kunnen geven, welke men van het stoomwerktuig kan verkrijgen.

---

De ondergeteekende vermeent met deze zijne opmerkingen te kunnen volstaan. Het kon schijnen, dat, zoo onvolledig deze opmerkingen zijn, zij ook daarin te wenschen overig lieten, dat hij in geen onderzoek is getreden over het onderwerp van hoofdstuk III, des geschrifts van den Heer SCHOLTEN; doch hij acht dit onnoodig. Het stoomwerktuig de *Leeghwater* bestaat, en de beide gelijksoortige, die, met dit eerste, het meerwater zullen moeten overstorten, worden opgerigt. Vooraf te beoordeelen of die werktuigen volkomen zullen beantwoorden aan hetgeen men verwacht, is een punt, dat niet gevraagd wordt te onderzoeken. En zoo het al beslist kan worden, behoort deze taak

aan hen, die volledigljk met de bijzonderheden van inrigting, toestand, plaatsing enz. bekend zijn. De Heer SCHOLTEN verkeerde hieromtrent niet volkomen in het zekere. Reeds hierdoor zou het niet vreemd wezen, dat hij tot minder juiste gevolgtrekkingen ware gekomen. En in zoo verre het enkele punten, en enkele uitleggingen geldt, mag de ondergeteekende verwijzen naar het rapport der Commissie van beheer en toezigt over de droogmaking van het Meer, aan Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche zaken gegeven.

---

Van het schrijven der Klasse is nog één punt te beantwoorden. De Klasse verlangt namelijk concept-antwoord over een en ander aan Z. E. den Minister voornoemd. De ondergeteekende zal zich hieromtrent, even als aangaande de geheele beoordeeling van het voorgestelde onderwerp, met de betere zienswijze van zijne geëerde mede-committenten vereenigen. Ware alleenlijk van hem het gevoelen gevraagd, — waren zijne opmerkingen de eenige, uit welke de Klasse zich een oordeel zou moeten vormen, — ware het ook, dat de Klasse zich met die opmerkingen ganschelijk vereenigde, en verlangde zij te weten, hoedanig zich diensvolgens aan den Minister te verklaren, alsdan zou het hem, in dezen, gepaster voorkomen, het geheel kopijelijk over te leggen, dan alleenlijk den zamengetrokken inhoud, of de kortelijk gemotiveerde gevolgtrekkingen, aan Zijne Excellentie mede te deelen.

Leiden, 11 Februarij 1848. G. J. VERDAM.

---

# II.

De ondergeteekende vereerd door het verlangen der Eerste Klasse, om haar zijn oordeel mede te deelen en van voorlichting te dienen, omtrent eene brochure en twee daarbij behoorende adressen van den Heer SCHOLTEN, fabriek- en landmeter van Schieland, heeft van het geacht Medelid eerst-gecommitteerde, die stukken ontvangen, benevens de aanmerkingen van genoemd medelid. Na eene aandachtige overweging zoo van de zoo even genoemde stukken en bijlagen, alsmede van de aanmerkingen van den geachten eerst-gecommitteerde, heeft de ondergeteekende gemeend, zich niet met de gevoelens van dit medelid geheel te kunnen vereenigen, en alzoo gepast geacht zijne denkbeelden afzonderlijk aan de Klasse mede te deelen. Hij vermeent hierdoor de Klasse te minder ondienst te doen, daar de eerst-gecommitteerde, naar het voorkomt, geen bepaald advies heeft voorgedragen.

Eene naauwgezette lezing van het werkje des Heeren SCHOLTEN heeft den ondergeteekende tot het besluit gebragt, 1° dat dit geschrift zulke doorslaande blijken van onkunde in zaken van werktuigkunde en bepaaldelijk van stoombemaling bevat, dat men dien Schrijver alle regt, om in zaken van stoomwerktuigen enz. eenig oordeel te vellen, geheel moet ontzeggen: 2° dat de berekeningen van den Schrijver op zulke verkeerde grondslagen rusten, dat geene zijner verkregene uitkomsten eenige de minste waarde bezitten.

Tot staving dezer zoo ongunstige oordeelvelling, zal het, wat het eerste punt betreft, genoeg zijn aan te voeren: 1° de berekening van den Schrijver op bladz. 9 zijner verhandeling, alwaar hij het verlies door de wrijving bij de watermolens wil begrooten. Hij neemt daartoe het $^1/_{10}$ van het gewigt der gaande werken en daar dit ongeveer bedraagt 2150 ponden, besluit hij, dat dit nagenoeg gelijk staat met den arbeid van eene halve paardenkracht, omdat die halve arbeid is 2250 ponden op 1 el in de minuut gebragt. Even zoo goed had de Schrijver kunnen vinden 30 paardenkrachten, omdat een paardenkracht gelijk

staat met 75 ponden op 1 el in de seconde en 75 nagenoeg het $^1/_{30}$ is van 2150 ponden.

Had de Schrijver genomen voor een paardenkracht 270000 ponden op 1 el in het uur, dan was de rekening weder geheel anders uitgevallen; genoeg om te toonen, dat de Schrijver geheel niet begrijpt, hoedanig de wrijving in een werktuig moet berekend worden. Zonder nog te spreken, dat de drukkingen door den last en de kracht op het gaande werk voortgebragt, en die hier hoofdzakelijk in aanmerking behoorden te komen, geheel buiten rekening zijn gebleven. 2° Dat de Schrijver op bladz. 21 de bekende stelling bestrijdt: dat, als bij een werktuig de hoogte, waarop de last gebragt wordt, om de helft vermindert, dezelfde arbeid alsdan eenen dubbelen last op die halve hoogte brengt, althans wat betreft de toepassing van die stelling op den arbeid der watermolens, en wel op grond, dat de drukking van het bovenwater in den waterloop tegen de wachtdeur, in de vierkante reden der hoogte staat! Het ongerijmde van zulk eene redenering behoeft geen betoog. — Desniettegenstaande heeft de Schrijver in zijne verdere beschouwingen dezen regel blijven toepassen,

De kennis die de Schrijver bezit omtrent den aard der stoomwerktuigen, kan beoordeeld worden uit de volgende stellingen. Bladz. 4 wordt gezegd, dat die werktuigen alleen met voordeel werken bij het overwinnen van wrijvingen en botsingen, maar minder bij het bestendig opheffen van zware lasten. Verder op bladz. 43, omdat de Cornwallsche stoomtuigen dienen tot oppomping van eenen kleinen waterstraal uit de diepte der kolenmijnen, (?) voelt men bij eenig nadenken, dat de uitzetting van den stoom geenszins met gelijke voordeelen op de polderbemaling van toepassing kan zijn. — Zulk eene redenering kan even goed op de omgekeerde stelling toegepast worden. In de noot, onder aan bladz. 44, wordt daarenboven het gebruiken der uitzetting van den stoom voor gevaarlijk gehouden! — Het aangehaalde zal voldoende zijn, om een denkbeeld te geven van des Schrijvers gedachten, betrekkelijk werktuigkundige onderwerpen en bepaaldelijk van stoomwerktuigen.

De algemeene strekking van het geschrift des Heeren SCHOLTEN is, om het voordeel in het gebruik van windmolens boven stoommolens, bij het drooghouden en droogmaken van polders en plassen te toonen; en daar dit in tegenspraak is met de uitkomsten van bekende berekeningen, heeft de Schrijver het vermogen der windmolens moeten verhoogen en dat der stoommolens verminderen. Dit laatste doet de Schrijver voor den stoommolen te Kortenoord (bladz. 12) zonder veel moeite. Volgens de proeven medegedeeld in de verhandeling der HH. SIMONS en GREVE, over de stoombemaling van polders enz., gaf dit werktuig bij eene stoomspanning van 2,1 dampkring, eene uitwerking gelijkstaande met 24,6 paardenkracht, en op bladz. 145 dier verhandeling wordt die spanning opgegeven als de gemiddelde drukking te zijn, waarmede het werktuig doorgaande gebruikt werd. De Heer SCHOLTEN stelt daarentegen zonder eenige opgave van redenen, die doorgaande drukking op $1^{1}/_{3}$ dampkring en vermindert alzoo het werktuig op 15,6 paardenkracht.

Met het verhoogen van het vermogen der windmolens handelt de Schrijver nog ruimer. Het is vrij algemeen aangenomen (*), dat hoewel de ongestadigheid van den wind het moeijelijk maakt, om eenigzins juist te beoordeelen, welken arbeid er in een jaar gemiddeld door eenen goeden wind-watermolen wordt geleverd, men echter dien arbeid gelijk kan stellen met dien door den molen geleverd, indien hij gedurende 60 etmalen door eenen onafgebroken goeden molen-wind werd gedreven. De waarnemingen op den Zuidplas gaven 73 tot 85 etmalen, indien men namelijk met den Heer SCHOLTEN aanneemt, dat zulk een molen bij eenen goeden molenwind 50 cub. ellen water op 1 el hoogte in de minuut levert. De Heer SCHOLTEN evenwel stelt (bladz. 58) dit op 130 etmalen in het jaar. Tot deze uitkomst word de Heer SCHOLTEN gebragt, door uit eene door hem medegedeelde tafel van waarnemingen, omtrent de dagen wind in den winter en

(*) Zie het tweede deel der Waterbouwkunde van ons geacht Medelid D. J. STORM BUYSING, bladz. 457.

in het voorjaar van de jaren 1820—44 (alzoo over 25 jaren) af te leiden, dat er in de gemelde jaargetijden 109½ etmaal windkracht is waargenomen en in den zomer 20⅚ etmaal. Nu onderstelt de Schrijver, dat de wind van elk dier dagen overeenkomt met 18 uren goeden molenwind, als waarop de opbrengst van 50 cub. ellen op 1 el hoogte in de minuut steunt. Doch men heeft de door den Schrijver medegedeelde tafel slechts in te zien, en eenigzins bekend te zijn, met welken sterken wind een zoogenoemde goede molenwind overeenkomt, (eene snelheid van meer dan 10 ellen in de seconde) om het onhoudbare van die onderstelling op te merken; zoo zou b. v. in December 1820, en meer andere maanden, er niet minder dan 28 dagen van zulk eenen wind geheerscht hebben; ja zelfs in Februarij 1833 zou die wind de geheele maand door, onafgebroken dag en nacht gewaaid hebben. De Schrijver had in zijne eigene opgaven een veel juister middel kunnen vinden, om de windkracht, gedurende de winter- en voorjaarsmaanden, te begrooten. Op bladz. 14 zijner verhandeling zegt hij, dat uit een gemiddeld van 25 jaren, door het waarnemen der omwentelingen van de molenassen der molens op den Hoogen-Schielandschen boezem, gebleken is, dat men in de zoo even genoemde jaargetijden, op 55 etmalen goeden wind, waarbij de molens 43½ cub. ellen water in de minuut op 1 el hoogte brengen, kan rekenen en in eene noot op die bladz. wordt aangemerkt, dat bij onbelemmerde boezems dit getal grooter is. Maar in de aangehaalde tafel is opgegeven het getal dagen waarin de stand van den boezem, het malen belette, namelijk gemiddeld 50,83 dagen, terwijl er 145,4 dagen windkracht werd waargenomen. Van de 145,4 dagen gaan er dus af 50,83 dagen, voor belemmering door den boezem, blijvende er alzoo 94,6 dagen over; hebben nu die 94,6 dagen 55 etmalen goeden wind opgeleverd, (alwaar evenwel de opbrengst maar 43½ cub. ellen op 1 el hoogte bedroeg, en niet 50 cub. ellen) dan zouden de 145,4 dagen naar evenredigheid 84,5 etmalen opgeleverd hebben, en niet 109½ zoo als de Schrijver stelt. Waarbij nog valt op te merken, dat de boezem in den regel bij oostewinden het malen belette, en

het is bekend, dat die winden doorgaans minder heftig zijn dan de westelijke en noord-westelijke winden. In den zomer zijn (bladz 53) 500 uren windkracht waargenomen; geven nu 145,4 dagen in den winter en het voorjaar 84,5 etmalen, dan zouden naar dezelfde evenredigheid die 500 uren er 11,7 opgeleverd hebben; hoewel de dagen wind in den zomer veel minder goeden molenwind bevatten, dan die in den winter of in het voorjaar. Voor den winter of zomer, of voor het geheele jaar zou men dan verkrijgen 96,2 etmalen molenwind in plaats van 130, zoo als de Schrijver stelt. Voorzeker is het getal 96,2 eer te groot dan te klein, en is dan ook meer dan de helft grooter, dan hiervoor tot nu toe vrij algemeen is aangenomen; het verdient evenwel meer vertrouwen, dan de willekeurige herleiding van den Heer SCHOLTEN van 18 uren goeden wind voor elk etmaal windkracht, groot of klein. Maar zelf aan die herleiding blijft dien Heer niet eens getrouw in zijne berekening op bladz. 36, omtrent de mogelijkheid om in een ongunstig saizoen, een polder van 1000 bunders, die 1 el hoog maalt, door éénen molen droog te houden, want in die berekening worden de 28 dagen van October 1841, waarvoor in de tafel van den Schrijver *windkracht* is aangeteekend, aangenomen zonder herleiding, alsof dit onafgebroken nacht en dag eenen goeden molenwind ware geweest, waarbij de molen 50 cub. ellen op 1 el in de minuut opleverde. Men stelle daar eens tegenover het bekende geval in den Blijdorper-polder, alwaar het onmogelijk bevonden werd de molen 12 uren achtereen' te doen malen, niet met een' goeden molenwind, maar zelfs met geen' wind hoegenaamd.

Indien men de aangehaalde berekening van den Schrijver hervat, betrekkelijk het ontlasten van 1000 bunders door éénen molen, in de onderstelling, dat in het wintersaizoen gerekend kan worden op 84,5 etmalen goeden molenwind, (namelijk in October tot en met April) zoo als uit de opgaven van den Heer SCHOLTEN is af te leiden, en alzoo gemiddeld op $^1/_7 \times 84{,}5 = 12{,}07$ etmaal in de maand, bij onbelemmerden boezem, dan komt de rekening aldus:

| | | |
|---|---|---|
| In October moet uitgemalen worden ter hoogte van 1 el. . . . . . . . | 2,030,000 | cub. el. |
| Één molen à 50 cub. ellen in de minuut geeft in 12,07 etmaal . . . . . | 870,000 | » |
| Blijft | 1,160,000 | » |
| In November komt bij . . . . . . | 880,000 | » |
| Is te zamen | 2,040,000 | » |
| In November wordt afgemalen . . . | 870,000 | » |
| Blijft | 1,170,000 | » |
| In December komt bij . . . . . . | 1,030,000 | » |
| Is te zamen | 2,200,000 | » |
| In December wordt afgemalen . . . | 870,000 | » |
| Blijft | 1,330,000 | » |

Latende alzoo op het einde van December nog 0,133 ellen water op de landen, in plaats van die, volgens den Heer SCHOLTEN, geheel te hebben drooggemalen.

Uit dit alles blijkt dan genoegzaam welk vertrouwen de berekeningen van den Schrijver verdienen.

In het derde hoofdstuk van zijn geschrift vergelijkt de Schrijver de uitkomsten, welke door windmolens, bij de droogmaking van het Haarlemmer-meer, zouden verkregen zijn, in vergelijking van die, welke door stoombemaling zijn te verwachten. Niet alleen gebruikt de Schrijver hier wederom het getal van 130 etmalen goeden molenwind per jaar, voor den arbeid der molens, maar door eenen groven misslag verdubbeld hij nog nagenoeg dit vermogen. Zijne rekening namelijk is deze: verdeelende de waterdiepte van het meer in vier gelijke afdeelingen van 1,20 el hoog, zoo stelt hij, dat elke afdeeling door 22 molens zal bemalen worden, en dat er uit elke afdeeling zijn af te malen 180 millioen cub. ellen water, waarbij nog in het jaar komt 36 millioen cub. ellen voor regen- en kwelwater. De eerste of bovenste rei van 22 molens hebben nu, dewijl zij het water eerst op de hoogte nul, en ten laatste op de hoogte van 1,20 ellen te brengen hebben, eene gemiddelde hoogte van opbrengst van 0,60 ellen. Een molen 50 cub. ellen op 1 el in de minuut brengende, zal dus op 0,60 geven $83^{1}/_{3}$ cub. ellen, en nemende nu

met den Heer SCHOLTEN 130 etmalen goeden molenwind, dan blijkt het, dat: beginnende met den 1sten October, in April daaraanvolgende de vereischte afmaling zal zijn volbragt; tot hiertoe is de berekening van den heer SCHOLTEN, mits zijne gegevens aannemende, juist. Maar nu is het verder duidelijk, dat bij de afmaling van het tweede gedeelte water uit het Meer, ter diepte van 1,20 ellen, de bovenmolens eene hoogte van opbrengst van 1,20 ellen behouden, dewijl zij altijd het water door de ondermolens aangevoerd, hebben op te brengen. De beneden- of ondermolens, die vooral bij het begin hunner afmaling eene zeer geringe hoogte van opbrengst hebben, moeten dan telkens stil houden, om de bovenmolens gelegenheid te geven tot afmaling. Men moet dus tijdens het tweede tijdperk het vermogen der bovenmolens niet op 83¹/₃ cub. ellen, maar op de helft of op 41,67 cub. ellen in de minuut stellen. Dit zelfde heeft blijkbaar verder, tot aan de algeheele droogmaking, plaats. De berekening zou diensvolgens aldus te staan komen:

Na de afmaling van het eerste watergedeelte, waartoe van October tot April omtrent zeven maanden gerekend wordt, heeft men af te malen . . . . . . . . . 540,000,000 cub. el.

| | | |
|---|---|---|
| Hierbij voor kwel- en regenwater voor 4 jaren . . . . . . . . . . | 108,000,000 | » |
| Is te zamen | 648,000,000 | » |
| In vier jaren geven 22 molens op 1,20 ellen hoogte, (alzoo 41,67 cub. ellen in de minuut) gerekend op 130 etmalen in het jaar . . . . . . . . . . . . | 686,400,000 | » |

alzoo zal dan de droogmaking niet in 2³/₄, maar nagenoeg in 4¹/₂ jaren gereed komen; wel te verstaan, het buitengewoon groot getal van 130 etmalen molenwind in het jaar aannemende.

Maar neemt men naar aanleiding der waarnemingen door den Heer SCHOLTEN zelve medegedeeld, 84,5 etmalen molenwind in de zeven winter- en voorjaarsmaanden, en alzoo 96,2 etmalen in het geheele jaar bij onbelemmerden boezem, hetwelk altijd nog veel meer is dan door vroegere deskundigen is aangenomen, zoo

geven 22 molens in één jaar, bij eene gemiddelde opmaling van 0,6 ellen, alzoo bij het afmalen van de eerste afdeeling ter hoogte van 1,20 ellen nagenoeg . . . . . . 254,000,000 cub. el.

| | cub. el. | |
|---|---|---|
| Die afdeeling bevat . . | 180,000,000 | |
| Bij, voor een jaar kwel- en regenwater . . . . | 36,000,000 | |
| Is te zamen . . . . | | 216,000,000 » |

alzoo nagenoeg één jaar voor de afmaling van het eerste gedeelte.

Voor de overige gedeelten is de opmaling des molens 1,20 ellen met uitzondering der benedenste molens; alzoo geven de 22 molens der bovenste gedeelten, waarnaar zich de onderste moeten regelen, slechts 127,000,000 cub. ellen in een jaar, bijgevolg in zes jaren . . . . . . . . 762,000,000 cub. el.

| | cub. el. | |
|---|---|---|
| Het Meer bevat dan nog . . | 540,000,000 | |
| Hierbij voor kwel- en regenwater in 6 jaren . . . | 216,000,000 | |
| Is te zamen . . . . | | 756,000,000 » |

zoodat er nagenoeg 7 jaren noodig zullen zijn tot droogmaking van het Meer, in plaats van $2^5/_4$ jaren, door den Heer SCHOLTEN berekend.

Na het aangevoerde zal het niet noodig zijn in beoordeelingen te treden, omtrent aanmerkingen van den Schrijver over de stoombemaling. Het geacht medelid eerst-gecommiteerde, heeft onder anderen te regt aangemerkt, dat b. v. te stellen, voor onkosten aan smeer, olie, personeel enz. *f* 7 per dag en per paardenkracht onmatig hoog is, als men dit op werktuigen van 2 à 3 honderd paardenkrachten toepast. De ondergeteekende meent genoeg gezegd te hebben, om te doen zien, dat het oordeel van den Heer SCHOLTEN, omtrent het al of niet verkiezen van windmolens boven stoomtuigen, bij het uitmalen of drooghouden van plassen en polders, geene de minste waarde kan hebben.

De ondergeteekende is alzoo van gevoelen, dat van wege de

Klasse, aan Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche zaken diende te worden kenbaar gemaakt, dat de geringe wetenschappelijke waarde van het werkje des Heeren SCHOLTEN, en de verkeerde berekeningen daarin voorkomende, enkel aanleiding kunnen opleveren, om de adressen des Heeren SCHOLTEN ter zijde te leggen.

Breda, 19 Februarij 1848. J. P. DELPRAT.

---

# III.

De Eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut, in hare vergadering van den 22sten Januarij jl., den ondergeteekende tot derden gecommitteerden benoemd hebbende, om haar zijn gevoelen mede te deelen omtrent een werkje van den Heer J. A. SCHOLTEN, fabriek- en landmeter van Schieland, betiteld: *Gedachten over de wind- of stoombemaling van polders*, en zulks, nadat de Heer A. GOUDKOOP zich wegens dit commissoriaal verontschuldigd had, zoo zal de ondergeteekende trachten, aan deze vereerende lastgeving der Klasse te voldoen. Het zij hem echter veroorloofd, vooraf te mogen opmerken, dat het onderwerp, de wind- of stoombemaling, niet behoort tot het bijzonder vak van studie, waarmede hij zich tot heden heeft onledig gehouden.

De ondergeteekende heeft met aandacht gelezen en nagegaan het werkje van den Heer SCHOLTEN, zoowel als de beide adviesen, door zijne geachte Medeleden, eerstbenoemde gecommitteerden, uitgebragt. De slotsom dezer overwegingen is: 1° dat hij zich moet vereenigen met de ongunstige oordeelvelling van den Heer DELPRAT over het werkje van den Heer SCHOLTEN. daarin bestaande, dat het werkje voldoende blijken van onkunde in zaken van werktuigkunde, en bepaaldelijk van stoombemaling, bevat, en ten andere ook, dat de berekeningen van den Schrijver op zulke onzekere grondslagen rusten, dat zijne verkregene

uitkomsten geene waarde bezitten. Ten 2° is de ondergeteekende echter van meening, dat wat de zaak op zich zelve betreft, afgescheiden van het onderwerpelijke geschrift, de voorkeur namelijk, die aan de stoom- of windbemaling moet gegeven worden, hierover geene algemeene uitspraak kan gedaan worden. Hieromtrent vereenigt hij zich geheel met het gevoelen, aan het slot van het rapport van den Heer VERDAM uitgedrukt. — Ten laatste is de ondergeteekende nog van gevoelen, dat bij eene goede en doelmatige zamenstelling van wind-watermolens, en bij eene onafgebrokene maling, bij alle windgelegenheden gedurende een geheel jaar, er op eenig meerder effect mag gerekend worden, dan vrij algemeen schijnt aangenomen te zijn. Hij gelooft namelijk, dat het aantal uren molenwind gedurende de 5 zomermaanden, waarvoor de Heer SCHOLTEN 500 stelt, niet moet verminderd, maar veelter grooter mag gesteld worden. Ten aanzien van dit ééne punt kan hij zich alzoo niet vereenigen met de opmerking van den Heer DELPRAT, dat deze 500 uren slechts op 11,7 etmalen zouden te rekenen zijn. De gronden voor deze meening zijn vervat in de volgende beschouwing.

Het vrij algemeen aangenomen gevoelen is, dat de molens, gedurende een geheel jaar, gemiddeld niet meer uitwerken, dan zij zouden kunnen doen in 60 etmalen, bij een' goeden molenwind. De Heer SCHOLTEN stelt hiervoor 130 etmalen, naar aanleiding eener tafel van waargenomene windkracht, gedurende de 7 wintermaanden van 25 achtereenvolgende jaren. Zoo deze tafel wezenlijk belang zoude hebben, dan moest daarin niet slechts de dagen van windkracht aangegeven, maar ook de slappe van de sterke winden onderscheiden zijn, en tevens opgeteekend wezen, hoe veel dagen stilte met dagen verlet door den boezem overeengestemd hebben. — Hoe meer toch dit heeft plaats gehad, des te minder wordt het verschil tusschen molens, op vrije boezems malende, en de hooge-boezem-molens van Schieland. — Thans kan men uit de tafel slechts met zekerheid opmaken, dat er gemiddeld in de 7 wintermaanden 66 dagen *stilte* voorkomen, en 146 dagen slappe en sterkere winden. Het komt den ondergeteekende, ten deze voor, dat men voor molens niet

mag rekenen op eene *gemiddelde* uitwerking van windkracht, maar veeleer tot grondslag moet nemen het minimum van waargenomene windkracht, ten einde verzekerd te zijn van de landen te kunnen droogmalen, daar toch over de kracht des winds niet beschikt kan worden, even als over die van den stoom. Het maximum van dagen stilte in de tafel, bedraagt 85 voor een saizoen. Dan zijn er nog 2 jaren aangewezen van 83 dagen windstilte, en 5 jaren van 75 dagen stilte, of daarboven. Men heeft dus de kans $^{3}/_{25}$ of $^{1}/_{8}$ om meer dan 80 dagen, en de kans $^{8}/_{25}$ of $^{1}/_{3}$ om meer dan 75 dagen stilte te treffen. Neemt men alzoo 80 dagen stilte aan, dan blijven er 132 dagen voor slappe en sterkere winden overig, waarop in de 7 wintermaanden mag gerekend worden. Men zoude dus kunnen besluiten, dat in ongunstige gevallen, de windkracht gedurende een saizoen minstens $^{14}/_{146}$ of nabij $^{1}/_{10}$ *onder* het gemiddeld resultaat kan blijven.

Hoedanig de 146 dagen windkracht in etmalen van slappe, goede en sterkere windkrachten verdeeld moeten worden, blijkt uit de opgaven des Schrijvers niet; dezelve gelijk te stellen met 18ᵘ goeden molenwind per dag, is eene bloote raming zonder grond.

Men vindt in den Algemeenen Konst- en Letterbode, sedert 1 Januarij 1842, driemalen daags de sterkte van den wind aangewezen in vergelijkende getallen, van 0 tot 8 en 9. De beteekenis dezer getallen wordt in N⁰. 1 van 1842 van den Letterbode, aldus opgegeven:

0 beteekent windstilte, of eene slechts flaauw voelbare wind.

2 geeft meerdere windkracht te kennen, zoodat de watermolens kunnen malen.

4 beteekent eene stijve koelte.

6 een hard aanblazende wind, waardoor de watermolens, zonder zeilen te gebruiken, zouden kunnen malen.

8 geeft stormwind te kennen.

Volgens ingewonnen berigt worden deze getallen alleen naar schatting opgemaakt, zoodat de bovenstaande bepalingen, met betrekking tot het werk van eenen molen, volstrekt geene

waarde bezitten. *Vergelijkenderwijze* evenwel, in voege, dat 0, 2, 4, 6, 8 slechts eene *opklimming* van stilte tot hevigen wind te kennen geeft, zijn die opteekeningen, bij gebrek aan naauwkeuriger opgaven, gewis niet onbelangrijk. De waarnemingen zijn gedaan 's morgens $7^u$, 's middags $1^u$ en 's avonds ten $10_u$, maar in December en Januarij 's morgens één uur later, te weten ten $8^u$. Neemt men nu aan, dat gedurende den tusschentijd van twee waarnemingen een gemiddelde wind geheerscht heeft, en telt men alzoo de uren te zamen, waarop de krachten 0, 1, 2, 3...9 hebben plaats gehad — daarbij de uren, waarop de windkrachten $^1/_2$, $1^1/_2$, $2^1/_2$ enz. zouden geweest zijn, voor de *helft* van hun bedrag rekenende bij de uren windkracht, die door een voorgaand *geheel* cijfer aangewezen zijn, en voor de *wederhelft* bij de uren van een volgend *geheel* cijfer, — dan bekomt men, als gemiddeld resultaat van het zesjarig tijdvak, van 1 Januarij 1842 tot 31 December 1847, het volgende overzigt:

GEMIDDELDE VERDEELING VAN HET JAAR IN ETMALEN VAN VERSCHILLENDE WINDKRACHTEN, VOLGENS WAARNEMINGEN TEN HUIZE ZWANENBURG, GEDURENDE EEN ZESJARIG TIJDVAK.

| Windkracht. | Januarij. | Februarij. | Maart. | April. | Mei. | Junij. | Julij. | Augustus. | September. | October. | November. | December. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 6,8 | 5,2 | 2,0 | 2,1 | 1,5 | 1,8 | 2,7 | 3,4 | 3,0 | 4,5 | 3,1 | 5,1 | Stilte. |
| 1 | 5,9 | 5,7 | 5,9 | 4,9 | 5,4 | 5,1 | 8,4 | 8,0 | 5,8 | 5,2 | 5,6 | 6,3 | |
| 2 | 6,4 | 5,8 | 7,9 | 7,7 | 9,1 | 7,8 | 8,2 | 7,1 | 8,6 | 7,5 | 7,6 | 6,0 | |
| 3 | 4,8 | 4,4 | 6,5 | 6,4 | 7,6 | 7,1 | 6,1 | 6,0 | 5,7 | 4,8 | 5,8 | 5,1 | |
| 4 | 3,2 | 3,8 | 4,0 | 4,6 | 4,8 | 5,7 | 3,6 | 4,0 | 4,0 | 4,9 | 4,4 | 3,7 | Stijve koelte. |
| 5 | 1,6 | 1,9 | 2,4 | 2,8 | 1,5 | 1,7 | 1,3 | 1,8 | 1,9 | 2,4 | 2,3 | 2,2 | |
| 6 | 1,2 | 0,8 | 1,3 | 1,2 | 0,7 | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 1,1 | |
| 7 | 0,5 | 0,4 | 0,9 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,0 | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 0,9 | |
| 8 | 0,3 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,6 | Stormwind. |
| 9 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | |

Het blijkt uit deze tabel, dat in het algemeen de wintermaanden meer stilte en ook meer hevige winden opleveren, dan de zomermaanden, terwijl daarentegen in deze meer gemiddelde koelten voorkomen.

Telt men nu te zamen de etmalen windkrachten gedurende de 7 wintermaanden, gedurende de 5 zomermaanden en gedurende het geheele jaar, dan bekomt men

| | Oct., Nov., Dec., Jan., Febr., Maart., April. | Mei, Junij, Julij, Aug., Sept. | Jaar. |
|---|---|---|---|
| 0 | 28,8 | 12,4 | 41,2 |
| 1 | 39,5 | 32,7 | 72,2 |
| 2 | 48,9 | 40,8 | 89,7 |
| 3 | 37,8 | 32,5 | 70,3 |
| 4 | 28,6 | 22,1 | 50,7 |
| 5 | 15,6 | 8,2 | 23,8 |
| 6 | 7,6 | 2,8 | 10,4 |
| 7 | 3,7 | 1,0 | 4,7 |
| 8 | 1,2 | 0,4 | 1,6 |
| 9 | 0,3 | 0,1 | 0,4 |

Het volgt uit deze getallen, dat de 146 dagen windkracht van den Heer SCHOLTEN alle dagen omvatten, waarop slechts eenige wind voorkomt, met uitzondering alleen van de dagen stilte en van de windkracht 1. Rekent men tegen 18u per dag de 146 dagen, en herleidt men dezelve alzoo tot 109½ etmalen, dan nog worden er 14,7 etmalen van de windkracht 2 medegeteld, eene kracht, die gewis te gering voorkomt, om eenig nuttig effect voort te brengen. Daarentegen schijnt de schatting van $20^5/_6$ etmalen windkracht voor de 5 zomermaanden, beneden het werkelijke bedrag te blijven.

Het minimum van snelheid voor één scheprad, om de wachtdeuren bestendig geopend te houden, is, volgens den Schrijver 3½ omwentelingen per minuut. De Heer SCHOLTEN stelt alsdan het effect op 39,8 cub. ellen (pag 18); dat is, in evenredigheid tot het aantal omwendingen, als $8^1/_3$ omgangen 98,7 cub. ellen

tot de hoogte van 1 el opvoeren. Dit geraamde effect van 39,8 cub. ellen is echter stellig te groot; vooreerst en voornamelijk, omdat de wachtdeuren zich dan eerst openen, en de molens *beginnen* water uit te malen; zoodat, bij een weinig minder snelheid van het scheprad, er *geen* water uitgemalen wordt. De overgang van 0 op 39,8 is te sterk, om te kunnen plaats hebben. Ten anderen is ook het berekende effect van 98,7 cub. ellen zelf te groot, ten gevolge van eene min juiste wijze om het gemiddelde effect te berekenen uit de waarnemingen in de tabel A, door den Schrijver medegedeeld. Wanneer men de massa's uitgeslagen water, volgens die tabel, bij elke waarneming vermenigvuldigt met de hoogte van opbrengst, ten einde de massa's, opgevoerd tot de hoogte van 1 el, voor elke waarneming afzonderlijk te bekomen, en dan uit deze producten het midden zoekt, dan bekomt men, als gemiddeld resultaat slechts 95,1 cub. ellen, opgevoerd tot de hoogte van 1 el, bij eene gemiddelde snelheid van 8,67 omgangen per minuut. Het blijkt alzoo, dat het geraamde nuttig effect, 39,8 bij $3^1/_2$ omgangen van het scheprad, veel te groot is.

De belangrijke proeven, medegedeeld in de bijlagen tot de verhandeling van de Heeren SIMONS en GREVE, geven aanleiding om het nuttig effect van eenen wind-watermolen, in functie van het aantal omgangen van het scheprad benaderend te bepalen. — Wanneer men b. v. kiest de proeven met den bovenmolen te Avenhorn gedaan, (pag. 83 en 84 der verh.) omdat die proeven in groot aantal zijn, en men dezelve rangschikt in groepen, waarbij nagenoeg dezelfde hoogte van opmaling — binnen de grenzen ± 0,5 R. d. — heeft plaats gehad; vervolgens het aantal einden in de minuut vermenigvuldigt met de gem. diepte der schoepen in het water, en het product deelt door 35, om alzoo het aantal einden te bepalen, dat, bij eene gemiddelde tasting van 35 R. d. zeer nabij hetzelfde nuttig effect zou voortgebragt hebben; en ten laatste dit herleide getal einden tot absis en het nuttig effect (*) als ordinaat uitzet, dan

(*) In de voorlaatste proef, pag. 84, der gen. Verh. staat Nuttig effect = 18,699, dit moet 26,207 zijn.

vindt men het volgende resultaat: de uiteinden der ordinaten wijzen — niettegenstaande eenige onregelmatigheden — eene kromme lijn aan, met de holle zijde naar de as der absissen gekeerd, en waarvan het verlengde die as snijdt in een punt waarvoor de absis positief is, toonende alzoo een getal einden aan, waarvoor het effect = 0 is. Ten tweede: de kromme lijnen, behoorende tot groepen waarvoor de hoogte van opmaling grooter is, zijn gelegen boven de kromme lijnen, die tot eene mindere hoogte van opmaling behooren. Hieruit volgt: 1° dat voor zeker getal einden of omwentelingen van het schepрad, het effect = 0 is.

2° schijnt te volgen, dat er ook een zeker getal einden bestaat, waarvoor het effect een maximum is.

Beide deze getallen einden voor het effect = 0 en voor het effect maximum, zijn vermoedelijk weder afhankelijk van de hoogte van opmaling en van meerdere omstandigheden, doch schijnen binnen geene zeer verwijderde grenzen besloten.

Naar aanleiding dezer opmerkingen schijnt het, dat het nuttig effect van eenen schepradmolen benaderend voorgesteld kan worden door eene vergelijking van den vorm:

$$E = (n - \alpha)\ (a - bn)$$

waarin E het nuttig effect, $n$ het aantal einden, of omwentelingen van het scheprad, voor eene bepaalde tasting der schoepen voorstelt, en $\alpha, a, b$ standvastige getallen, behoorende tot eene bepaalde hoogte van opvoering.

Wanneer men tot voorbeeld neemt 7 waarnemingen met den bovenmolen te Avenhorn, waarbij de hoogte van opbrengst tusschen $32^1/_2$ en $33^5/_8$ R. d. bedroeg, dan vindt men de benaderende formule

$$E = (n - 2{,}86)\ (7{,}53 - 0{,}231\ n)$$

E het getal cubiek ellen opgebragt tot de hoogte van 1 el in den tijd van 1 minuut; $n$ het getal omwentelingen van het scheprad in 1 minuut, bij eene herleide diepte der schoepen van 35 Rijnl. duimen.

Het getal 2,86 omwentelingen, waarvoor volgens deze formule het nuttig effect $=0$ zoude zijn, stemt zeer wel overeen met de regtstreeksche waarneming, dat 3 à 4 omwentelingen vereischt worden om de wachtdeuren bestendig geopend te houden. — Wij mogen dus als benadering aannemen, dat bij 3 omgangen het effect $=0$ is, en stellen dus in het algemeen

$$E=(n-3)\ (a-bn)$$

Zij nu voor eene zekere waarde van $n=n'$, bekend het effect $E'$, en laat het maximum $E''$ voortgebragt worden bij $n''$ omwentelingen van het scheprad, dan is

$$E'=(n'-3)\,(a-bn') \text{ en } a=(2\,n''-3)\,b$$

bijgevolg komt

$$E=E'\frac{n-3}{n'-3}\left(1+\frac{n'-n}{2\,n''-n'-3}\right)$$

Volgens de tabel A van het werkje van den Heer SCHOLTEN heeft men, bij eene gemiddelde opmaling $=$ 1,35 el.
en een gemiddeld aantal omwentelingen . $=$ 8,67
een gemiddeld nuttig effect . . . . . . $=$ 95,1 cub. el,

dus is $E'=95{,}1\,,\ n'=8{,}67.$

bijgevolg $$E=95{,}1\,\frac{n-3}{5{,}67}\left(1+\frac{8{,}67-n}{2\,n''-11{,}67}\right).$$

In deze formule is nog slechts $n''$ onbekend: merken wij echter op, dat $9^3/_4$ het grootste getal waargenomene omgangen in de tabel A is, en ten andere, dat naarmate men voor $n''$ een grooter getal stelt, E kleiner wordt, voor elke waarde van $n' < 8{,}67$, dan volgt, dat $n''=10$ of 11 geene ongeschikte bepaling zijn kan. Wij nemen, gemakshalve, $2\,n''=20{,}67$, dan wordt

$$E=95{,}1\frac{n-3}{5{,}67}\left(1+\frac{8{,}67-n}{9}\right)$$

$$=16{,}772\,(n-3)\left(1+\frac{8{,}67-n}{9}\right)$$

Nemende nu hierin $n = 5$ als eene gemiddelde waarde, dan komt $E = 47,1$ voor de uitwerking van het scheprad bij eene *standvaste* snelheid van 5 omgangen, eene *standvastige* tasting der schoepen in het water, en eene *standvastige* hoogte van opmaling van nabij 1,35 ellen. De Heer SCHOLTEN heeft 56,9 gevonden.

Om nu verder de gemiddelde uitwerking van eenen molen gedurende eenig tijdvak te vinden, zoude bekend moeten zijn hoeveel malen, gedurende dat tijdvak, de verschillende snelheden van 4, 5 tot 9 of 10 omgangen kunnen plaats hebben; of, met andere woorden, men zoude de betrekking tusschen de windkracht en de snelheid van het scheprad moeten kennen. Daar echter deze kennis ontbreekt, zoo zal men weder hoogstens, voor als nog slechts eene schatting kunnen opmaken. — Aannemende b. v., dat de malingen beginnen bij de windkracht 3 en eindigen bij de windkracht $7^1/_2$, dan zullen er, volgens de waarnemingen te Zwanenburg, nagenoeg 73 maaldagen met slappe en sterke winden, in een wintersaizoen voorkomen: want het getal etmalen van de windkrachten 4 tot 7, dat is, het getal etmalen waarbij de windkracht begrepen is tusschen $3^1/_2$ en $7^1/_2$, beloopt . . . . . . . . . . . . . . . . 55,5
hierbij geteld het getal etmalen, waarbij de kracht 3 tot $3^1/_2$ plaats heeft, gem. $3^1/_4$ . . . . . . . . . . 17,5
komt, etmalen windkracht tusschen 3 en $7^1/_2$ . . . 73,

Dit getal van 73 maaldagen stemt zeer goed overeen met de 55 maaldagen van de hooge-boezem-molens van Schieland; want er zijn in de 7 maanden 212 dagen, en hiervan zijn opgeteekend 51 dagen belemmering door den boezem. Neemt men nu aan, dat deze 51 dagen verlet, dooreengenomen bij alle wind*krachten* hebben plaats gehad, dan blijven van de 7 maanden 161 dagen over, waarop de verdeeling der windkrachten in *dezelfde* evenredigheid geweest is, als in de 7 volle maanden. Zoo dan 161 dagen 55 maaldagen opleveren, dan geven 212 dagen 72,4 maaldagen.

Het is waar, de aanneming, dat de 51 dagen verlet bij *alle* windkrachten hebben plaats gevonden, onderstelt stilzwijgend, dat onder deze dagen ook dagen windstilte en dagen van slap-

pe winden voorkomen; iets, dat door den Schrijver niet vermeld wordt. De onderstelling komt evenwel den ondergeteekende niet onwaarschijnlijk voor, 1° om het groot getal dagen waarop windkracht in de tabel B aangeteekend staat, en 2° omdat er in die tabel twee maanden voorkomen, waarop de dagen *stilte* te zamen met de dagen *verlet* meer dan de dagen der maand beloopen; te weten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| in Maart 1827, | stilte 6 | verlet 26 | zamen 32 |
| in December 1833, | » 3 | » 30 | » 33 (*) |

Zoo dan de malingen bij de windkracht 3 *beginnen*, dan moet ook voor deze kracht het aantal omgangen van het scheprad of $n = 3$ zijn. Bijgevolg, als W de windkracht voorstelt, en $n$ als eene functie van W beschouwd wordt, dan moet $n - 3$ door $W - 3$ deelbaar zijn; dus hebben wij $n - 3 = x \times (W - 3)$. Nemen wij nu, volgens de waarnemingen met de meergemelde molens van Schieland, 5 voor de gemiddelde snelheid van het scheprad, en stellen wij $x$ standvastig, dan komt (†)

$$n - 3 = 1{,}435\,(W - 3).$$

De laatste onderstelling van $x$ standvastig is, strikt genomen,

---

(*) Er is nog een waarschijnlijke grond voor de aanneming van 73 maaldagen à 24u in de 7 wintermaanden. — In die maanden zijn opgeteekend 146 dagen, waarop de molens gemaald hebben of hadden kunnen malen: de maaltijden, de uren daags op elken dag, zijn niet aangegeven. Dat niet de volle 24u bedoeld zijn, bewijst de reductie op 18u door den Heer SCHOLTEN. Wanneer echter slechts aangeteekend is *ieder etmaal* waarin, *lang* of *kort*, de windkracht voldoende was om te malen, dan is de meest waarschijnlijke onderstelling, dat er ongeveer evenveel maaltijden *kleiner* dan 12u per etmaal, als maaltijden grooter dan 12u per etmaal zullen voorgekomen zijn in het verloop der 25 jaren. En is dit zoo, dan moeten ook de 146 dagen windkracht tegen 12u per dag aangenomen worden: hetgeen weder 73 etmalen oplevert, waarop, met slappe of sterke winden, het malen mogelijk is.

(†) Als namelijk D het aantal etmalen van de windkracht W voorstelt, dan heeft men in de gemaakte onderstellingen, voor het wintersaizoen:

$$73 \times 5 = \Sigma Dn = \Sigma D\,(3 + x\,(W-3)) (= 73 \times 3 + x\,\Sigma D\,(W - 3)$$

waaruit $$x = \frac{146}{\Sigma D\,(W-3)} = 1{,}435$$

[Aanteekeningen onder het drukken bijgevoegd].

verre van waarschijnlijk te zijn, maar de bovenstaande bepaling van $x$ kan als eene *gemiddelde* waarde aangenomen worden.

Naar aanleiding der gevondene uitdrukkingen en der tafel van windkrachten, volgens de waarnemingen te Zwanenburg, hebben wij dus het volgende resultaat.

| W | $n$ | E | Maaldagen in den Winter. | Effect. | Maaldagen in den Zomer. | Effect. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $3^1/_4$ | 3,36 | 9,57 | 17,5 | 167,6 | 14,9 | 142,6 |
| 4 | 4,435 | 35,62 | 28,6 | 1015,2 | 22,1 | 787,2 |
| 5 | 5,870 | 63,11 | 15,6 | 984,4 | 8,2 | 517,5 |
| 6 | 7,305 | 83,10 | 7,6 | 631,6 | 2,8 | 232,7 |
| 7 | 8,740 | 97,50 | 3,7 | 630,8 | 1,0 | 97,5 |
| | | | | 3159,6 | | 1777,5 |
| | | | | $=63{,}2\times50$ | | $=35{,}5\times50$ |

Volgens deze berekening zouden er dus gedurende de 7 wintermaanden, 63 etmalen gemiddeld voorkomen tegen een effect van 50 cub. ellen per minuut, opgebragt tot de hoogte van 1 el. Wij hebben alzoo per 73 etmalen een gemiddeld effect van 43,3 cub. ellen, en een gemiddeld aantal omgangen van het scheprad $=5$. Deze uitkomst stemt zeer juist overeen met de waarnemingen omtrent de molens van Schieland. — Gaarne echter erkent de ondergeteekende, deze overeenstemming slechts als toevallig te beschouwen, en geenszins als eene bevestiging van de gemaakte onderstellingen. — Om eene juiste vergelijking te kunnen maken ontbreken er te vele gegevens.

De 5 zomermaanden zouden nog $35^1/_2$ etmalen tegen een effect van 50 cub. ellen opleveren, te zamen in een geheel jaar dus $98^3/_4$ etmalen. — Opmerkelijk is het, dat de Heer SCHOLTEN slechts $20^5/_6$ etmalen voor de zomermaanden aanneemt, hetgeen een niet onaanzienlijk verschil van ruim 14 etmalen ten nadeele der molens oplevert. — Voor een gedeelte welligt zoude dit verschil toegeschreven kunnen worden, aan de ongestadigheid van den wind, welke mogelijk des zomers grooter is dan des winters; gedeeltelijk ook zoude de oorzaak er van te

wijten kunnen zijn, aan eene welligt minder gezette waarneming in de zomermaanden, dan in den tijd van het eigenlijke maalsaizoen, maar verder weet de ondergeteekende er geenen grond voor. — Wat de ongestadigheid van den wind betreft, de gedurige verandering namelijk, zoo in rigting als in kracht; het is duidelijk, dat deze niet dan nadeelig op het voort te brengen effect kan werken. En dit is eene reden waarom de bovenstaande schatting, naar de windkrachten opgemaakt, vooral in de zomermaanden, nog zal moeten verminderd worden. — Wanneer evenwel toegestemd wordt, dat er in een maalsaizoen, gemiddeld omstreeks 63 etmalen à 50 cub. ellen per minuut voorkomen, dan schijnt het uit de voorgaande ontwikkeling te moeten volgen, dat 21 zulke etmalen vóor de zomermaanden aan te nemen, eerder te weinig dan te veel is; maar ook omgekeerd, wanneer in den zomer slechts 21 etmalen gevonden worden, dan is 63 etmalen voor de wintermaanden zeer waarschijnlijk te veel gerekend; want, wat de onderlinge betrekking der getallen, tusschen zomer en winter, betreft, vooral gemiddeld over een tijdvak van 6 jaren, zoo schijnen de waarnemingen te Zwanenburg wel vertrouwen te verdienen.

Zonder nu de schattingen, ramingen en onderstellingen verder voort te zetten, zal de ondergeteekende als zijn gevoelen, omtrent het nuttig effect, dat een molen kan voortbrengen, opgeven: 1°. dat 60 etmalen molenwind per jaar à 55 cub. ellen in de minuut, of 66 etmalen à 50 cub. ellen te rekenen, hem te weinig voorkomt, wanneer men van alle gelegenheden tot malen gebruik maakt of kan maken; 2°. dat daarentegen, zelfs als men van alle gelegenheden gebruik maakt, 130 etmalen per jaar stellig te veel gerekend is; 3°. dat eene schatting tusschen 80 en 90 etmalen hem niet onaannemelijk voorkomt.

De slotsom dezer beschouwingen is dus deze, dat er nog veel onzekerheid bestaat omtrent het werk, dat een wind-watermolen kan verrigten, terwijl ook de voorwaarden eener meest doelmatige inrigting, waarbij een grootste effect met gegevene middelen erlangt wordt, nog niet schijnt bepaald te zijn. Het

vraagstuk is te ingewikkeld, dan dat het door eenige oppervlakkige redeneringen, gelijk de meesten van die zijn, welke in het werkje van den Heer SCHOLTEN voorkomen, zoude kunnen opgelost worden. De opmerkingen der geachte Leden eerst-gecommitteerden bewijzen dit volkomen, en ook in het bovenstaande door den ondergeteekende aangevoerde, gelooft hij dit bevestigd te hebben.

Ten aanzien van het door de Klasse aan Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche zaken te rapporteren, vereenigt de ondergeteekende zich met beide adviesen zijner geachte medegecommitteerden, in dien zin namelijk, dat onder kopijelijke overlegging van het beoordeelend gedeelte der drie rapporten over het werkje des Heeren SCHOLTEN, aan Zijne Excellentie de weinige wetenschappelijke waarde van dat werkje, het verkeerde en onzekere der berekeningen daarin voorkomende, worde kenbaar gemaakt, met verzoek tevens, dat een zakelijk uittreksel dezer rapporten zoude mogen worden opgenomen, 't zij in het Tijdschrift der Klasse, 't zij in de maandelijksche berigten van werkzaamheden.

Amsterdam, 14 April 1848. F. J. STAMKART.

*Voor eensluidend afschrift:*

Amsterdam, 7 Junij 1848.

W. VROLIK.

*Secretaris der Eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut, van Wetenschappen, Letterkunde en Schoone Kunsten.*

C. G. C. REINWARDT. *Over het eigenaardige- en over de verspreiding der gewassen in de Magellaansche landen.*

---

Ik heb mij voorgenomen, aan de Klasse eenige waarnemingen mede te deelen, aangaande den aard en de verspreiding der gewassen, die in het uiterste meest zuidelijke gedeelte van Amerika inlandsch zijn, en dus de *Flora* der Magellaansche landen uitmaken.

De aanleiding daartoe werd mij gegeven door eenen bundel van gedroogde planten, in die gewesten op de natuurlijke standplaatsen verzameld. Zij werden mij voor eenige jaren, toen ik mij te Parijs bevond, door eene derde hand aangeboden, zonder dat ik heb kunnen vernemen, door wien, en wanneer ze verzameld zijn; evenwel heeft het onderzoek mij spoedig overtuigd, dat ze niet wel op andere dan de genoemde plaatsen kunnen ingezameld zijn, vooral in het Vuurland (*Terra del Fuego*) bij de straat van Magellaan, omstreeks de Hongerbaai (*port famine.*)

Alle die planten waren zonder eenig bijschrift, zonder naam, en dus alle onbestemd; daarbij waren vele onvolledig en in eenen gebrekkigen staat. Desniettegenstaande vond ik mij door het vreemde en zeldzame dier voorwerpen, en door het merkwaardige, nog zoo weinig bekende land van derzelver woonplaats aangemoedigd, om het ontvangene nader te onderzoeken en de soorten, zoo veel zulks doenlijk was, te bestemmen. De kruidkundige werken van FEUILLÉE, COMMERSON, FORSTER, RUIZ en PAVON, GAUDICHAUD, D'URVILLE en vooral van J. D. HOOKER, zijn mij daarbij van grooten dienst geweest.

Door Magellaansche landen versta ik het land, om en nabij de straat van Magellaan gelegen; voorts, ten zuiden van die straat, het Vuurland, en al verder zuidelijk de talrijke eilanden tot aan kaap Horn, en dus het land tusschen den 52° tot 56° Z. br., en alzoo de laatste nog overgeblevene, afgescheurde deelen van den algemeenen bergketen der Andes en Cordillieres, die, van het hooge Noorden af, geheel Amerika, bijna

ter lengte van den meridiaan, doorloopt, en bij kaap Horn eindelijk, verscheurd en verbrokkeld, zich in de diepte van den Zuid-Atlantischen Oceaan verliest.

Om de overeenkomst in grond- en luchtgesteldheid, zoude men daarbij ook nog de Falkland-eilanden en de verder zuidoostelijk daarvan afgelegen St. George-eilanden kunnen voegen.

Het land is, behalve de gewassen en overige voortbrengselen, in vele andere opzigten merkwaardig, zoo als in ligging, klimaat, grondgesteldheid enz., en daar dit alles tot elkander in het naauwst verband staat, zoo zal het noodig zijn, een en ander kortelijk te herinneren.

Wat dan vooreerst de gesteldheid van den grond aangaat, wij hebben daaromtrent onlangs zeer voldoende inlichtingen ontvangen, door den natuurkundigen reiziger, den Heer CH. DARWIN, die in de straat van Magellaan eenen genoegzamen tijd vertoefd, en het land aldaar, vooral in een geologisch opzigt, naauwkeurig onderzocht heeft.

Hoewel het vaste land van Zuid-Amerika door de genoemde straat, van het overige meer zuidelijke gedeelte als afgesneden is, zoo blijft toch de grond ter weêrszijden der straat nog lang dezelfde, en ook het Vuurland is, langs den oostkant, nog even zoo gesteld, als het geenzijdsche, noordelijk gelegen Patagonie. Dit zoo groote en wijduitgestrekte land, Patagonie, verdient vooral door de gesteldheid van zijnen bodem onze oplettendheid. Patagonie beslaat in uitgestrektheid, van het noorden naar het zuiden, nagenoeg 13 graden breedte, of 260 zeemijlen (circa 800 eng. mijlen), en wordt in het westen door de Cordillieres begrensd. Over dit zoo groote land nu is de grond overal dezelfde; het is overal dezelfde *formatie;* en er heerscht eene zoo groote, algemeene gelijkheid, eenvormigheid en eentoonigheid, dat geen ander gedeelte van het wereldrond daarmede kan vergeleken worden. Het is daarbij door den aard van den bodem een hoogst droevig, doodsch, eenzaam, onvruchtbaar en onbewoonbaar land.

Hoewel in hoogte verschillende, is de grond toch meest vlak of waterpas. De bovenste laag is een losse grond, eene dikke laag

van gerolde, rond afgesletene steenen, van verschillende grootte, gruis, grind en meer of min grof zand. Het zijn stukken en brokken van porphier, feldspaat, kwarts, leisteen, gips en meer andere, somtijds door een cement van kalk verbonden. Bijna overal is het land van vruchtbare aarde ontbloot. Even zeldzaam is het water aldaar; men zal er meerdere dagen doorreizen, zonder water te ontmoeten. En evenwel heeft het geheel klaarblijkelijk onder water gestaan; het is door water vervoerd, en de steenen zijn gerold en rond geslepen; doch het water is verdwenen, en zoo men al hier en daar diepere valleijen ontmoet, die nog alle blijken dragen, dat daar vroeger water doorgestroomd heeft, zoo zijn ze toch nu, en zoo lang men ze gekend heeft, droog, dor en verlaten. Doch het was geen rivierwater alleen, dat die algemeene landbedding gevormd heeft; zij is door zeewater overdekt geweest. Dit blijkt ontwijfelbaar uit de verbazende menigte schelpen, koraalsteen en verdere overblijfselen van zeedieren, waarmede die bovengrond, zelfs op de hoogste, tot meerdere honderd, ja, tot duizend voeten opgerezene tafelbeddingen doormengd is. Die overblijfselen zijn alle gelijksoortig met de voortbrengselen der zee, die nu nog in den Atlantischen oceaan leven, daar, waar deze het strand van dit land bespoelt. Het is dus, geologisch gesproken, een later ontstane, en nog jeugdige grond, die al verdere veranderingen en zijne vruchtbaarheid blijft wachtende. Hier mogen wij althans niet twijfelen, dat het geheel vroeger den bodem en de banken der zee heeft uitgemaakt, en uit deze is opgerezen. Die opheffing is niet plotseling, op eens, maar langzaam en bij tusschenpoozing, bij afwisseling van rust en rijzing geschied. Zulks blijkt duidelijk uit de zamenstelling van den grond. Dezelve bestaat namelijk uit meerdere magtige, over elkander liggende beddingen, alle op dezelfde wijze zamengesteld; en deze zijn trapsgewijze over elkander gestapeld, zoodat de hoogere, al verder van zee, achteruit wijken, en meer landwaarts beginnen. Elke lagere bedding vormt eerst een ruim tafelvlak, dan volgt met eene scherpe helling de daarop liggende, die almede wederom met een groot *plateau* begint, dat dan, op meerderen afstand, op

dezelfde wijze door eene volgende laag overdekt wordt. DARWIN heeft tot zeven zulke beddingen waargenomen, waarvan de hoogsten tot 500, 800, zelfs tot 1000 voeten zijn opgerezen. D. is van gevoelen, dat die meerdere afstand en verkorting der hoogere lagen veroorzaakt werd, doordien de onderste laag, nadat zij boven het waterpas der zee was opgeheven, lang door de branding was afgespoeld en verkort, voor en aleer zij door de volgende uit zee oprijzende werd op droog gezet.

Die losse bovengrond van los, grof gesteente (*shingle*), rust in het algemeen, en zoo verre men in de diepte heeft waargenomen, op eene zandlaag, met kleibeddingen afwisselende. Zij bevat almede zeer vele *fossilia* van schelpen en andere zeedieren. Doch deze overblijfselen zijn slechts gedeeltelijk van nog levende, en gedeeltelijk van uitgestorvene zeeschepselen. Het is derhalve eene ware *tertiaire formatie* van diezelfde verbazende, voorbeeldelooze uitgestrektheid, als diegene, waarvan ze overdekt wordt.

Aangezien Zuid-Amerika zich, van het noorden naar het zuiden, al meer en meer, gelijk een kegel, vernaauwt, en de grootere breedte, nabij de basis van dien kegel, in Patagonie, door de gemelde vlakke tertiaire gronden gevormd wordt, zoo komt men, naarmate men zuidelijker voortgaat, ook al nader bij het ten westen dier vlakte gelegen Andische gebergte, zoodat ten laatste die Patagonische grondsgesteldheid op het Vuurland geheel ophoudt. De grond wordt hier in de vlakte door eene andere *formatie*, door die der *bloksteenen* (*blocs erratiques*, *boulder-formation*) vervangen, die langs de oostkust zeer ontwikkeld is. Deze, en de tertiaire *formatie*, strekken zich tot ver binnen in het land uit, doch zijn nader bij het Andische gebergte omzoomd van eene zeer uitgestrekte *formatie* van leisteen (*Thonschiefer*), die langs den voet van het gebergte voortloopt. Dezelve toont overal blijken van groote veranderingen door *plutonische* werking veroorzaakt; en is doortrokken van gangen of dijken van groensteen, porphier, syeniet, graniet, glimmerschiefer, amphibole enz. Op vele plaatsen ziet men den overgang van den leisteen tot zoogenaamd gemetamorphoseerd

gesteente, tot gneiss, glimmerschiefer enz., en in het meest zuidelijke gedeelte van het land is bijna alleen trapgesteente. Vulkanen zijn hier niet, hoewel het gewest het Vuurland genoemd wordt; echter getuigt de lava, die, ofschoon spaarzaam, aanwezig is, dat in vroegere, aloude tijden de grond ook door vulkanische uitbarstingen veranderd is.

De bergen bereiken in het meest zuidelijke gedeelte van het Vuurland nog eene aanzienlijke hoogte: de Sarmiento, bij Port Famine, is 7000 voeten hoog.

Is de gesteldheid van zulk eenen grond niet zonder invloed op den plantengroei, nog meer moet dit van de luchtgesteldheid, van het klimaat gezegd worden. Het is algemeen bekend, dat de warmte des dampkrings, van de linie naar de polen, spoediger in het zuider dan in het noorder halfrond afneemt. Dit geldt niet alleen van het vlakke, weinig boven het waterpas der zee gelegen land, maar schijnt ook op de afneming der warmte met de hoogte der bergen toepasselijk te zijn; een en ander wordt ten volle in de meest zuidelijke Magellaansche landen bevestigd. Het verschil is zoo aanmerkelijk, dat b. v. daar, op het gebergte, de sneeuwlijn, d. i. de onderste zoom van nimmer smeltende sneeuw, op het Vuurland, bij Port Famine, op 53½° z. br., reeds op de geringe hoogte van tusschen de 3 à 4000 voeten boven zee blijft bestaan, terwijl zij in Noorwegen niet tot diezelfde laagte daalt dan bij eene breedte van 67° tot 70°. Eene medeoorzaak hiervan is echter ook, dat in gindsche gewesten de zomer veel korter duurt, omtrent 60 dagen, en dat de temperatuur in de verschillende jaargetijden nimmer die uitersten bereikt, als in de gematigde buitenkeerkringslanden van het noordelijk gedeelte; geene zulke groote hitte in den zomer, noch, om de nabijheid der zee, die felle koude in den winter. Er kan dus ook op de bergen in den zomer zoo veel sneeuw en ijs niet gesmolten worden. Hiermede staat in verband, dat het schuifijs, de *Gletscher*, daar veelvuldiger zijn, op vele plaatsen tot in zee afdalen, en tot slooping van het gebergte gedurig werkzaam zijn, daar zij in hunne voortdurende beweging steenen en steenblokken afrukken, me-

devoeren, naar zee brengen, of op verren afstand over het land verspreiden: van daar die uitgestrekte bloksteen-formatie op het land en in zee, die vele voorbeelden van drijfijs, dikwijls nog met steenen en begroeiden grond geladen.

Het land, rondom van de zee omgeven en doorsneden, en aan gedurige, hevige, koude zeewinden blootgesteld zijnde, zoo is ook de lucht daar altijd bewolkt en met water verzadigd, en het is hoogst zelden, ja bijna nimmer, dat eene heldere zon dit droevig land beschijnt; onophoudelijk wordt het door stormen, regen-, sneeuw- en hagelvlagen gezweept en geteisterd. Op de Falklanden komt de tarwe zelden tot rijpheid, en zelfs op mindere breedte, b. v. te Chiloë op 42°, die in Europa met die van Spanje gelijk staat, beproeft men te vergeefs de kultuur van fijnere vruchten, zoo als wijn, perzikken, oranjes en olijven. Kapitein KING, die in den zomer van dat land 65 dagen op de Falklanden vertoefde, bevond de gemiddelde temperatuur van dien jaartijd 45° F.; in het midden van het Vuurland kan het maximum der zomerwarmte niet hooger dan 50° gesteld worden.

Uit het gezegde kan men reeds opmaken, dat zulk eene gesteldheid van grond en dampkring voor alles wat leven heeft, niet gunstig is. — Terwijl de zee aldaar van eene onnoembare menigte en verscheidenheid van, zoo groot als klein, zeegedierte vervuld is, en ook het plantenrijk in de zee, nog door de verbazend uitgebreide drijvende bosschen, hoewel slechts van een enkel gewas, *Fucus giganteus*, vertegenwoordigd wordt: zoo is toch op het land het dieren- en plantenrijk zeer beperkt, en bepaalt zich in het algemeen tot zoodanige dieren en gewassen, die uit hunnen aard voor die bijzondere gesteldheid des lands geschikt *of* aan hetzelve *geheel eigen zijn*. Het getal en de verscheidenheid der landdieren is zeer gering, slechts weinige zijn uit Patagonie, naar de gindsche zuidelijke eilanden van het Vuurland overgegaan. Deze zijn, van de grasvretenden, de *Guanaco*, eene wilde soort van *Lama*, en een hert. Van de vleeschvretenden is ook hier nog, op 53° breedte, de *Puma*, de Amerikaansche leeuw *(felis concolor)* te huis,

en een vos, die zich voornamelijk van kleiner gedierte, meest van muizen en andere knagende dieren generen. De meeste vogelen zijn zee- en strandvogelen, wier voedsel alleen visch en weeke dieren zijn. — Van *Reptilia* vind ik nergens gewag gemaakt.

En wat zal men zeggen van de inwoners dezer gewesten! Naauwelijks durft men deze wezens *menschen* noemen. Nergens op het geheele wereldrond is de afstand tusschen den volslagen staat van woestheid en van beschaving grooter dan hier; ja men stelt zelfs dien afstand tusschen de Fuëgianen en de wilde dieren geringer, om dat beide voor beschaving niet vatbaar zijn. Hun voorkomen is afschuwelijk; het zijn, zegt DARWIN, de duivels van den *Freischütz*. Ze zijn rijzig van gestalte; het aangezigt is koperrood, met eenen zwart en rood dwarsen band geverwd. Het ligchaam is ten deele met een Guanaco- of robbevel omhangen; een bloot instinct regeert ze; de woning is een kot van houten staken, met robbevel gedekt, of een hol in den grond. Het voedsel schelpdieren, boombasten en een paddestoel (*Cyttaria Darwini* BERKEL.). Honger maakt ze tot kanibalen; daar is geene maatschappij, geen opperhoofd, geen vast verblijf, geen kunstbedrijf hoegenaamd, behalve voor boog en pijlen, en een houten vlot. Zij hebben naauwelijks eene spraak; het is een bloot gorgelend geluid! Zoo waren ze reeds voor 250 jaren, en zoo zijn ze ook nu nog; doch zal men ze daarom niet vatbaar voor beschaving houden? Maar wanneer heeft men het beproefd? De Zuid-Amerikanen en Spanjaarden zoeken alleen goud- en zilvermijnen, doch weten, dat ze in dat land niet zijn; en zoo men het al beproefd heeft, het waren meest krijgslieden, die daar voor korten tijd post gevat hadden, menschen, wien een edel doel van menschelijkheid en beschaving geheel vreemd was; die alleen voor zelfbehoud zorgden, zelfs op den inboorling jagt maakten, en zich daarna aan traagheid overgaven.

Na de gegevene schets van het land, zal men al ligt vermeenen te moeten besluiten, dat het ook met het plantenrijk aldaar zeer ongunstig zal gesteld zijn. Dit is echter niet zoo

Het zijn voornamelijk de gewassen, die leven aan het landschap geven, die als een bevallig kleed den barren grond overdekken, en daardoor een zoo verscheiden als vervrolijkend uitzigt opleveren; doch het valt ligt te begrijpen, dat in zulk een land eene eigenaardige vegetatie zijn zal. Het bijzondere klimaat, de algemeene gelijkheid, de geringe veranderlijkheid van hetzelve in alle jaargetijden, doet zich ook aan de gewassen kennen. Derzelver verscheidenheid is niet zeer groot, doch buitengewoon groot is de verspreiding, uitbreiding en het digt ineengroeijen van sommige, enkele soorten. Hier zijn dus meer dan elders *gezellige* gewassen, van *dezelfde* soort, die door algemeenheid het landschap kenmerken, en te regt *heerschende* genoemd worden. Meestal zijn het boom- en struikgewassen. Doch de koude, de schrale of hooge grond belet den groei in de hoogte. Ze zijn en blijven meest kreupel, verschroeid, digt in elkander gestrengeld, en alle van gelijke hoogte, zonder losse, uitstekende, verwijderde takverspreiding. Van verre waant men een gelijk, digt met veenmos overdekt land of een uitgestrekt heideveld te zien; komt men echter nader, men ziet dan met verwondering, dat dit alles hard, stijf houtgewas is, een ondoordringbaar bosch van weinige, van een tot drie voeten, hoogte. Alles staat zoo digt en vast bij en in elkander, als of de gewassen zich onderling wilden beveiligen, en aan het indringen der koude winden en stormen, der regen- en sneeuwvlagen tegenstand bieden. Het geheel is een vlak donkergroen laken, over wiens oppervlakte de stormen ongehinderd voortdrijven. Zulk eene digtheid gedoogt naauwelijks het opkomen en indringen van ander meer afzonderlijk verspreid gewas. Niets verbreekt de eenvormigheid van het geheel, ten zij verandering van stand en grond of beschutting zulks vergunnen.

Zulke in de Vuurlanden algemeene, heerschende, wijdverspreide en den grond digt overdekkende gewassen zijn, in de eerste plaats, en voornamelijk, drie vreemde soorten van Beuken, de *Fagus antarctica*, *F. betuloides* en *F. obliqua*. Deze 3 soorten vergezellen zich, doch nimmer groeijen ze door

elkander. Men onderscheidt de bosschen, die zij vormen, ligt en reeds van verre, door dat de *F. antarctica* en *F. obliqua* het blad laten vallen; terwijl de andere, de *betuloides*, ten allen tijd groen blijft. *F. antarctica* is de meest algemeen verspreide; ze gaat ook hooger op tegen het gebergte, blijft naauwelijks 1000′ van de sneeuwlijn verwijderd, en wordt dan nog van de andere lagere als door eenen dwarsen band, met alpenplanten begroeid, gescheiden. De *F. antarctica* is het ook, die, hoewel laag en klein op de hoogten, echter op het lagere vlakke land, hoogere boomen, met zware zeer dikke oude stammen oplevert, die tot timmerhout dienen.

Het is eene bijzonderheid van het geslacht der beuken *(Fagus)* dat, terwijl in de gematigde luchtstreken van Europa, en zoo ook in N. Amerika, slechts eene soort bestaat, die almede door hare uitgebreidheid, voor vele plaatsen en tot bepaalde hoogten der bergen kenmerkend is: daarentegen in de buitenkeerkringslanden van het zuider halfrond ten minsten, zoo verre bekend is, 15 soorten te huis zijn. Vier van dezelve bezit Nieuw-Zeeland, ééne van Diemensland, de overigen zijn alle over Zuid-Amerika, van Chili af tot aan kaap Horn verspreid. Wat dus ten aanzien der verspreiding in het Noorden van eene enkele soort geldt, moet in het Zuiden van het geheele geslacht gezegd worden.

Deze beukenbosschen groeijen meest op eenen grond van leisteen, *(Thonschiefer)*, doch zij vormen zich zelve daarop nog eenen eigenen bodem, eenen dikken, lossen, sponsachtigen, natten, nimmer droogen veengrond. Het is naauwelijks mogelijk, die bosschen, om de digtheid van het gewas en den moerassigen grond, te betreden en daarin door te dringen.

Een ander boomgewas, aan het land eigen, doch meer afgezonderd verspreid, is de boom van Winter *(Wintera aromatica* MURR., *Drimys Winteri* FORST.) aldus genoemd, omdat J. WINTER, een reisgenoot van Kapitein DRAKE, dezen boom en den bast het eerst, in 1577, in Europa bekend maakte. De bast is geurig, gelijk kaneel, scherp van smaak, en wordt daarom somtijds op de schepen, bij gemis van peper, in plaats van

deze gebruikt. Ook als geneesmiddel was de schors eertijds in den handel, doch is thans zeldzaam, en wordt dan nog veelal met wit kaneel of andere boomschors verwisseld.

De genoemde boomen zijn bijna de eenige van het Zuid-Magellaansche land, en op de Falklanden zijn in het geheel geene boomen. Doch op de Vuurlands-eilanden en nabij de straat zijn vele lagere heester- en struikgewassen, die, even zoo als de beuken, met dezelfde digtheid en uitgestrektheid het land, gelijk een laken, overdekken. Daartoe behooren vooral twee soorten van het geslacht *Pernettia*, *P. mucronata* en *P. empetrifolia*, heigewassen *(Ericeae)*, die daar onze even gezellig groeijende boschbessen, *(Vaccinia)* vertegenwoordigen.

Hetzelfde geldt van de *Berberissen*, van welk geslacht drie soorten op het Vuurland groeijen. Het zijn de *Berberis ilicifolia*, *B. buxifolia* en *B. empetrifolia*.

Nog een ander struikgewas, hoewel minder algemeen, is de almede gedoornde *Desfontainea spinosa* R. en P. een zeer fraaije heester. De plant heeft eene groote uitgebreidheid, en gaat van de linie zuidelijk tot hier op het Staten-eiland. Omtrent de rangschikking van dit geslacht heeft lang een groot verschil van gevoelen onder de kruidkundigen bestaan, zoodat men het tot verschillende familiën, de *Solaneae*, *Ericeae*, *Gentianeae* en *Theophrasteae* gerekend heeft, doch eindelijk tot het besluit gekomen is, dat het eene eigene familie behoort uit te maken.

Een niet minder merkwaardig gewas der heesterbosschen in het Maggellaansche land is de *Embothrium coccineum* FORST., eene *Proteacea*, die *alleen* tot dit land is bepaald, en aldaar die familië vertegenwoordigt, van welke zoo vele geslachten en soorten over twee andere, naar het hooge Zuiden uitloopende gedeelten van het vaste land, van Afrika en van Australie, verspreid zijn.

Heestergewassen zijn al verder:

*Myrtus Nummularia* POIR. Alle reizigers hebben ze in Fuego en op de Falklanden verzameld, en *Colletia discolor*, eene *Rhamnea*, die tot dus verre nog alleen in de straat Magellaan bij *port famine* is waargenomen.

Op dezelfde plaats groeit ook de *Maytenus magellanicus*, eene *Celastrinea*. Zij is aldaar door COMMERSON gevonden, doch FEUILLÉE heeft ze al mede reeds beschreven, en dus is zij ook in Chili te huis; *Cassia stipulacea*, en twee soorten van *Adesmia*, benevens eene *Lathyrus* en twee *Viciae* zijn de weinige *Leguminosae* dezer gewesten, en nog wel denkelijk uit de meer gematigde landen Chili en Peru overgekomen. Het is bekend, dat het aantal en de verscheidenheid dezer uitgebreide familie al meer en meer van de linie naar de polen afneemt.

Zoo zullen denkelijk almede de *Rosa multiflora* en *semperflorens*, die zich in den bundel bevinden, derwaarts zijn overgebragt.

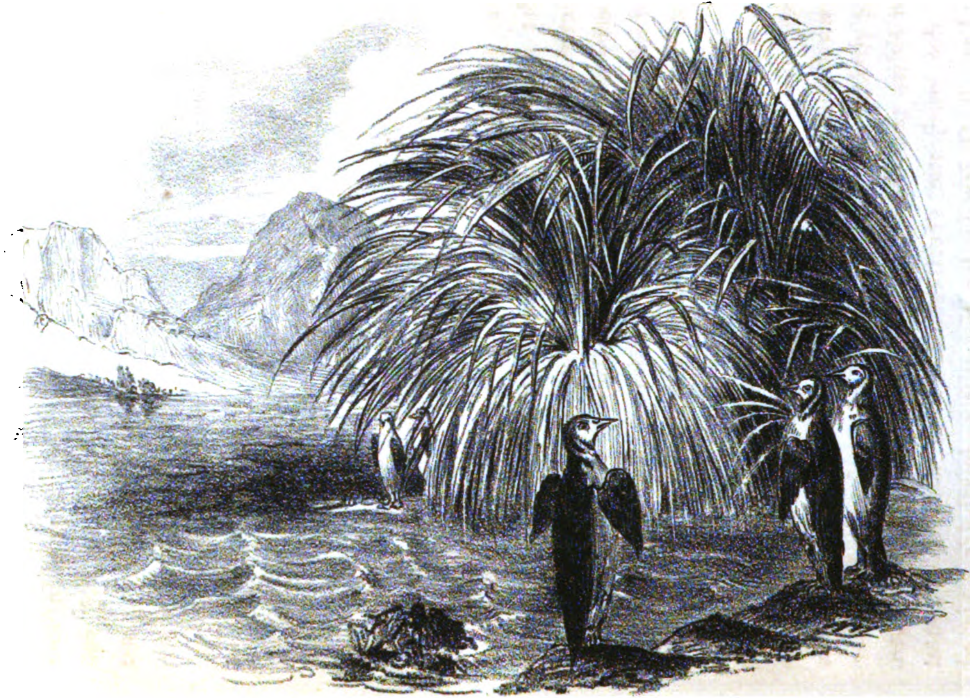
Gelijk de gemelde boomen en heesters, zoo vormen ook andere niet houtachtige, doch overblijvende plantensoorten op vele plaatsen, door groote verspreiding, menigte en digte zamengroeijing, den algemeenen deken van den grond. Is de grond laag, veenachtig, verzuurd, dan is het een laag, biesachtig gewas, de *Astelia pumila (Melanthium punilum* FORST), eene der gemeenste planten op het Vuur- en Falkland, die zich bijna alleen of doormengd met *Donatia fascicularis* van het uitgestrekt terrein meester maakt. *Astelia* vormt eene eigene familie, die zeer nabij de *Iuncaceae* komt. Van nog 4 andere soorten van *Astelia* zijn er twee op de Sandwich-eilanden en twee in Nieuw Zeeland. Daartusschen groeijen dan ook anderen, die soortgelijken grond beminnen, zoo als biezen, meerdere aan het land eigene *Carices*, 2 soorten van *Sisyrinchium*, *filiforme* GAUD. en *S. laxum* LINN. die daar de *Iris* van onze veenen vervangen. zoo zijn er almede boterbloemen (*Caltha*), van welk geslacht dat antarktisch land drie eigene soorten voortbrengt.

Eigenlijke gras- of weilanden schijnen daar niet te bestaan, en de verscheidenheid van grasgewassen is er niet groot. Daaronder is echter ééne soort, die ik niet onvermeld mag laten, zoo om de zonderlinge, geheel vreemde gedaante en wijze van groei, als ook omdat zij aan de landstreken, die zij in groote uitgebreidheid overdekt, een geheel eigenaardig, elders onbekend karakter geeft. Het is het *Tussak*, een reusachtig grasgewas, *Dacty-*

*lis caespitosa* FORST., en vervangt in dit opzigt de bamboezen der tusschen-keerkringslanden. Het groeit in digte stoelen, is boomachtig, en de oude, benedenwaarts ontbladerde stammen — *halmen* kan men ze naauwelijks noemen — die bij honderden uit eenen en denzelfden digten en doorvlochten wortelstoel oprijzen, en aan het uiteinde eene groote wijd uitgespreide kroon van breede, zes tot zeven voet lange bladen dragen, in wier digt bosch zelfs groote zeevogelen nestelen, vertoonen zich van verre als lage of jeugdige palmen-bosschen. Het gewas groeit het weelderigst nabij het zeestrand in den vruchtbaren *gouano*-grond, door zeevogelen gemaakt. Het is dan ook een buitengewoon voedzaam grasgewas, en zoude, zoo versch als tot hooi gedroogd, voor grazend vee bijzonder geschikt zijn, indien het niet bij gemis daarvan, met uitzondering der verwilderde paarden op de Falklanden, nutteloos moest blijven.

Opmerkenswaardig is laatstelijk nog een ander, en wel een cryptogamisch gewas, een korstmos (*lichen*), hetwelk in groote uitgebreidheid, gelijk eene bonte sprei, de barre gronden, steenblokken en hoogebergen, ja zelfs de digt geslotene, platte en lage bosschen overdekt. Het is de *Sticta endochroma* DELISE, die door hare groene en goudgele kleur aan het land een zonderling voorkomen geeft. Het is eene der grootste en fraaiste soorten van *Lichenes*, bevat eene schoone, gele verwstof, en draagt meest altijd vruchten (*scutella*) op de oppervlakte, hetwelk bij onze inlandsche soorten niet zoo algemeen is.

Groot is al verder het aantal van andere, nu reeds bekende gewassen, die de *Flora austro-magellanica* mede uitmaken, en die, hoewel meer afzonderlijk over het land verspreid, echter aan vele streken eene groote verscheidenheid geven. Vele daarvan zijn elders niet waargenomen, waardoor derhalve het eigenaardige der groeijende voortbrengselen van dat land al meer verhoogd wordt. Onder dezelve zijn zelfs onderscheidene nieuwe geslachten, zoo als *Myzodendron* BANKS en SOL., zonderlinge planten, ware parasieten, waarvan de vier soorten, gelijk bij ons het *Viscum* op de vruchtboomen, dáár de *boomplaag* der bovengenoemde beukenbosschen zijn; verder *Huanaca*, *Bolax*



'Tussak Gras.

en *Azorella*, alle drie geslachten der *Umbelliferae*, dewelke alleen in dat land deze familie vertegenwoordigen; voorts nog *Maytenus*, *Colletia*, *Arjoona*, *Philesia*, *Rostcovia*, *Tetroncium*, *Gaimardia*, *Oreobolus* en elf andere, tot de *Compositae* behoorende.

Groot is almede het getal van de planten, die tot bekende geslachten behooren, maar toch soortelijk onderscheiden en aan het land eigen zijn. De meeste dezer geslachten komen met die der gematigde luchtstreken van het Noorden overeen, doch de magellaansche soorten zijn meest alle eigene soorten, en deze van sommige geslachten in meerder aantal. Zoo b. v. telt men langs de straat, in het Vuurland en Statenland 21, aan die landen eigene, soorten van *Senecio*, waarbij slechts ééne in andere landen groeijende komt; deze is onze gewone *S. vulgaris*, die hoogstwaarschijnlijk zal ingevoerd zijn. Zoo is het ook met andere geslachten: *Ranunculus*, *Anemone*, *Viola*, *Geranium*, *Stellaria*, *Oxalis*, *Gnaphalium*, *Gentiana*, *Saxifraga*, *Plantago*, *Carex*, *Aira*, *Festuca* enz., die daar alle hunne eigene soorten hebben.

Met dat alles wordt de Magellaansche toch tevens eene gemengde *Flora*, doordien ze almede vele planten met die van andere landen gemeenschappelijk bezit, vooral met de naburige landen ten noorden der straat, Chili, Patagonie, Peru, het Andische gebergte, enz., vanwaar ze gedeeltelijk zullen afkomstig zijn. Wij hebben daarvan onderscheidene voorbeelden voor ons, waaronder zeer fraaije en zeldzame gewassen, zoo als soorten van *Fuchsia*, *Loasea*, *Alstroemeria*, *Calceolaria*, *Sarmienta*, *Asarca*, *Lapageria*, *Chimocarpus*, *Brugmansia candida* enz.

Daarbij komen dan ook nog vele Europesche plantenvormen, zoo als reeds blijkt uit de zoo even genoemde geslachten. Sommige der Magellaansche planten van dien aard leveren naauwelijks eenig verschil van de Europesche op; andere komen daarmede geheel overeen, en behooren dus tot dezelfde soort. Dit kan ons niet verwonderen ten aanzien van de weinige planten, wier bijna algemeene verspreiding over den aardbol bekend is, b. v. *Alsine media*. *Sonchus oleraceus*, *Sagina*, *Poa pra-*

*tensis*, *Sisymbrium Sophia*, *Anagallis arvensis*, *Apium graveolens*, enz., die dan ook onder de Magellaansche gewassen zijn; of van waterplanten, die zich met dit element, hoezeer ook in warmtegraad verschillende, vergenoegen, b. v. *Hippuris*, *Myriophyllum*, *Scirpus palustris*, *Callitriche*, enz.; of het zaad is door menschen, hetzij toevallig, hetzij door kultuur, of ook wel door dieren overgebragt; doch er zijn ook planten, waarvan het gelijktijdig bestaan in twee geheel tegenoverstaande werelddeelen, zich kwalijk op de eene of andere wijze laat verklaren. Een paar treffende voorbeelden van dien aard zijn de *Primula farinosa* en de *Lychnis apetala*. De eerste groeit in de bergvalleijen van het noordelijk Europa, en tevens ginds van straat Magellaan af tot kaap Horn; de andere in het hooge noorden van Europa, in Lapland, en komt van daar niet over den poolkring; en diezelfde plant is tevens in het Magellaansche land te huis. Geen overgang, geen verband tusschen die beide uitersten van bijna den geheelen meridiaan, laat zich aanwijzen; zal men dit verschijnsel nog kunnen verklaren door het overbrengen van het zaad uit één eenig moederland te veronderstellen; of zal men met sommige kruidkundige durven aannemen, dat de natuur, bij overeenkomst en zamenloop van alle en dezelfde daartoe vereischte omstandigheden, op de meest van elkander verwijderde plaatsen, dezelfde, soortgelijk niet verschillende, bewerktuigde wezens kan voortbrengen? Het is eene vraag, die nog wel lang in de aardrijkskundige dier- en plantenkunde onbeantwoord zal blijven.

Bij het overzien der tot nu bekend gewordene Magellaansche planten, tel ik 316 soorten phaenerogamische planten, waarvan 78 monocotyledonen zijn, hetgeen $^1/_4$ van het geheel uitmaakt, en dus nagenoeg in dezelfde verhouding als in onze gematigde luchtstreken, b. v. in Duitschland. Men zoude in een zoo guur klimaat zulk een groot overwigt van Dicotyledonen niet verwachten, wanneer niet de reeds te voren opgegevene omstandigheden, en ook de nabijheid van het plantenrijke Chili, Peru en der Andes in aanmerking werden genomen.

Tot het opgegeven aantal hebben 58 natuurlijke rangen of

familien bijgedragen, waarvan er echter 19 slechts ééne soort opleveren. Het grootste getal, namelijk 58, is uit den rang der *Compositae*, dan volgt die der grasgewassen, waarvan er 37 zijn. Het kan ons niet verwonderen, dat hier niet alleen alle die familien gemist worden, die alleen aan de tusschenkeerkringslanden eigen zijn, maar ook de gewassen van eene hoogere bewerktuiging, en die meer bewerkte, meer zamengestelde sappen bevatten. Van daar dat er geene *Euphorbiaceae*, *Papaveraceae*, *Apocyneae*, *Asclepiadeae*, *Cinchonaceae*, *Rutaceae* en zelfs geene *Coniferae* zijn waargenomen.

Van de cryptogamische gewassen laat zich het aantal met minder zekerheid opgeven; dat der Varens bedraagt 15 en der *Lycopodia* 2.

Veel aanzienlijker is het getal der bladmossen, levermossen en Algen. Ze worden alle in het fraaije werk van den Heer J. D. HOOKER, in de *Flora antarctica*, uitvoerig vermeld en de min bekenden afgebeeld.

---

De hierbij gevoegde plaat vertoont een gezigt aan het zeestrand van een der Falkland-eilanden, tot aanduiding der groeiwijze van het op bladz. 43—6 vermelde *Tussak*-gras, naar eene teekening van den Heer J. DALTON HOOKER.

Verdere beschrijving en afbeelding van dit gewas vindt men in: *the London Journal of Botany*, Vol. II. p. 298. Tab. 9—10; en in J. D. HOOKER, *Botany of the antarctic voyage*, bladz. 384, t. 136—7.

---

**J. VAN DER HOEVEN.** ***Over den schedel van den Kaffer en van den Hottentot.***

---

Sedert vele jaren heb ik mij met het onderzoek van den nationalen schedelvorm bezig gehouden, en daarin opheldering voor de natuurlijke geschiedenis van het menschelijk geslacht trachten te vinden. In den laatsten tijd evenwel hebben andere bezigheden mij belet, in de mededeeling van nieuwe bijdragen tot dit onderwerp, ja, mij zelfs eenigermate van het voortzetten mijner waarnemingen en aanteekeningen afgetrokken. De bouwstoffen intusschen tot nieuwe bijdragen groeiden ongevoelig aan, en toen ik mij gereed maakte, om ter vervulling mijner spreekbeurt in de Klasse een onderwerp te kiezen, kwam het mij niet ongepast voor, den voorhanden voorraad van schedels van Zuid-Afrikanen, van Kaffers en Hottentotten, aan een nieuw vergelijkend onderzoek te onderwerpen.

Bij het opstellen van mijne in 1842 uitgegevene *Bijdragen tot de natuurlijke Geschiedenis van den Negerstam*, sedert welk stuk ik, (behalve een' brief aan Prof. RETZIUS te Stokholm, over afmetingen van slavonische schedels, medegedeeld in MÜLLER'S *Archiv für Anat. u. Physiol.* 1844, S. 433—435) niets over dit onderwerp uitgaf, had ik van de Hottentotten geene melding gemaakt. Ik wil thans trachten in de eerste plaats dat ontbrekende aan te vullen, door een vergelijkend onderzoek van drie (*) schedels van dien volkstam. In de tweede plaats zal ik eenige bijvoegsels geven tot de vroegere mededeelingen omtrent kafferschedels. Over dezen laatsten volkstam zag ik mij thans in staat vollediger dan vroeger te oordeelen, daar ik in het bezit ben van tien schedels, terwijl ik nog een' anderen vroeger onderzocht, dien ik thans niet meer bezit, maar aan RETZIUS voor de Anatomische verzameling te Stokholm afstond, en verder eenen schedel van het *Museum Anatomicum* bij herhaling onderzoeken kon, die ook door den Hoogleeraar SANDIFORT in 1838, in het eerste stuk zijner *Tabulae Craniorum diversarum*

---

(*) Later *vijf*; zie lager de aanteekening op bl. 56.

*nationum* beschreven en afgebeeld is. Ik heb dus twaalf kafferschedels onderzocht (*), een aantal, hetgeen ik geloof, dat aanzienlijk genoemd mag worden, zoodat ongetwijfeld weinige ontleedkundigen in Europa er een grooter aantal van zullen gezien hebben. Het kwam mij niet onbelangrijk voor, van deze bouwstoffen zoo veel gebruik te maken, als in mijn vermogen stond.

Ik acht het niet geheel onnoodig, eenige algemeene opmerkingen over het onderzoek van nationale schedels, te laten voorafgaan. Ik mag mij wel niet vleijen, dat, hetgeen hieromtrent vroeger door mij medegedeeld werd, aan al mijne geëerde medeleden bekend is; maar ik zal mij echter zoo veel mogelijk van alle herhaling van het vroeger medegedeelde onthouden, en het onderwerp uit een meer algemeen, geschiedkundig oogpunt beschouwen.

De eerste, die eene eenigzins belangrijke verzameling van afbeeldingen en beschrijvingen van nationale schedels heeft in het licht gegeven, is de Göttingsche, voor eenige jaren in hoogen ouderdom overledene, beroemde Hoogleeraar BLUMENBACH. Deze geleerde heeft zich, gedurende zijne lange loopbaan, met de *aangeborene verscheidenheid van het menschelijke geslacht*, welke reeds het onderwerp uitmaakte zijner voor meer dan 70 jaren in 't licht gegevene inaugurale dissertatie, (*de Gen. hum. variet nativa* 1775), bijkans onafgebroken blijven bezig gehouden. Zijne van 1790 tot 1820 uitgegevene afbeeldingen (*Decades craniorum* V et *Pentas nova*) bedragen vijf en zestig. Ik geloof dat ze genoeg bekend zijn, om er hier niet bij te blijven stilstaan; hetgeen in de uitvoering der afbeeldingen gebrekkig is, moet men gedeeltelijk uit den druk der tijden verklaren, die voor meer kunstrijke en door grootere zorg bij de uitvoering kostbaarder platen niet gunstig was, gedeeltelijk ook uit het gebrek aan een bepaald plan en aan het stuksgewijze, dat, zoo ik mij niet bedrieg, aan den meer bedrijvigen en levendigen, dan diep doordringenden en volhardenden geest van BLUMENBACH eigen was, en alle zijne geschriften en wetenschappelijke werkzaamheden min of meer ken-

---

(*) Hierbij kwamen later nog twee andere, waarvan ik mede afmetingen genomen heb, zoo als onder nader vermeld is.

merkt. Wanneer BLUMENBACH zelve teekenaar geweest was, gelijk onze groote P. CAMPER, de schat dezer afbeeldingen zou vruchtbarer voor de nakomelingschap zijn, dan zij nu kan genoemd worden.

Behalve verspreide afbeeldingen van schedels in eenige groote reisbeschrijvingen en in enkele wetenschappelijke tijdschriften, ken ik, na BLUMENBACHS *Decades Craniorum*, geene verzamelingen van afteekeningen van schedels, dan die, welke de Bonnsche Hoogleeraar M. J. WEBER in 1830 heeft uitgegeven, *(Die Lehre von den Ur- und Racenformen der Schedel u. Becken des Menschen* 4°.*)*, de schoone, reeds vermelde *Tabulae Craniorum* van ons geëerd Medelid G. SANDIFORT (*), het kostbare en hoogst belangrijke werk van MORTON, *Crania americana* (1839—1842 Philadelphia) en het door DUMORTIER uitgegevene Anthropologisch gedeelte van de *Voyage au pole sud et dans l'Oceanie*, van 1837 tot 1840 onder bevel van den verdienstelijken DUMONT D'URVILLE, wiens noodlottige dood nog in versch aandenken is, ondernomen.

Bij den aanvang der nieuwe studie van het aangeboren verschil der menschenstammen, hetwelk van BLUMENBACH vooral is uitgegaan, vergenoegde men zich veelal met de voorbeelden tot de vijf hoofdverscheidenheden of stammen te brengen, die deze Schrijver had aangenomen. Later werd door den invloed van het stelsel der Cranioscopie van GALL, waarvan men vooral in eenige fransche werken de sporen opmerkt, eene nieuwe rigting aan de vergelijkende beschouwing der schedels gegeven. WEBER beproefde eene vergelijking van den algemeenen schedelvorm, doch het is, zoo ik mij niet bedrieg, vooral RETZIUS, die in de algemeene beschouwingen meerderen zamenhang gebragt heeft, door eene zeer eenvoudige verdeeling voor te stellen in langwerpige en korte schedels, (*dolichocephali* en *brachycephali*), welke beide weder twee onderverdeelingen toelaten, naar dat de kaken regtstandig zijn of vooruitstekend. Men heeft dan volgens zijne terminologie: *Gentes dolichocephalae orthognathae, dolichocephalae prognathae*, en *Gentes brachycephalae orthognathae*

(*) Hiervan zagen slechts 3 *fasciculi*, 18 platen bevattende, het licht.

en *prognathae.* Deze verdeeling sloeg hij reeds in 1840, in een aan de Zweedsche Akademie der Wetenschappen medegedeeld opstel, voor en ontwikkelde hij vervolgens, in zijne verhandeling over den vorm des schedels bij noordsche volkstammen, in de in 1842 te Stokholm gehoudene bijeenkomst der Skandinavische Natuuronderzoekers.

Als het mij geoorloofd is ook van mijne eigene bemoeijingen kortelijk te spreken, moet ik opmerken, dat ik door eenige opstellen, in de eerste deelen van het *Tijdschrift voor Physiologie en natuurlijke Geschiedenis* en eene beknopte aanteekening in de *Annales des Sc. naturelles* van 1838, getracht heb aan te toonen, dat de vergelijkende beschouwing des schedels op naauwkeurige metingen berusten moest. Ik sloeg daartoe voor, den afstand van eenige bepaalde punten, die op den vorm des schedels invloed uitoefenen, in alle schedels op eene gelijkmatige wijze af te meten, en gaf daarvan zelve het voorbeeld. Ruim 130 schedels werden door mij op deze wijze aan een herhaald onderzoek onderworpen. Ik meende tevens, waar ik een genoegzaam aantal waarnemingen had, geregtigd te zijn tot het opgeven van gemiddelde maten, als afgetrokkene kenmerken voor elken volksstam. Deze metingen zijn echter tot nu toe slechts door weinigen nagevolgd; de arbeid is omslagtig en vermoeijend; dat echter SANDIFORT en RETZIUS deze afmetingen mede in het werk stelden en er ook nog eenige bijvoegden, is mij een bewijs, dat ik mij in derzelver belangrijkheid niet geheel bedrogen heb; en, hoezeer ik gaarne erken, dat het getal der metingen nog verre is van voldoende te wezen, om de juiste gemiddelde maten reeds nu voor bepaald te houden, zoo meen ik echter, dat zulks niet kan doen twijfelen aan de uitkomst, dat b. v. de omvang van den schedel bij negers, gemiddeld geringer is dan bij de kaukasische volken; die uitkomst houd ik voor genoegzaam bewezen, en bewezen langs den eenigen weg die in dit onderzoek mogelijk is, langs den weg eener behoedzame inductie.

Ik zal de Klasse niet vermoeijen met de opgaven van al de getallen der verschillende afmetingen bij de schedels, welker

onderzoek het onderwerp mijner tegenwoordige mededeeling is. Ik zal alleen die uitkomsten vermelden, welke mij het belangrijkst voorkomen. Gaan wij thans onverwijld tot de beschouwing van den schedelvorm der Hottentotten over.

De Hottentotten behooren, even als de Negers en Kaffers, tot die volken, welke RETZIUS, volgens de boven aangehaalde verdeeling, *Gentes dolichocephalae prognathae* noemt. De schedel is langwerpig en smal, vooral in de streek van het voorhoofdsbeen. De wandbeenderen staan met derzelver knobbels daardoor betrekkelijk verder vaneen, dan gemeenlijk bij de Negers en Kaffers het geval is, zoodat de schedel, van boven gezien, eene duidelijke eironde gedaante vertoont, terwijl dezelve meer elliptisch is bij de Kaffers en bij vele Negers. Als ik bij vijf schedels van eene gemiddelde maat mag spreken, dan is de omvang des schedels 0,519, en de grootste lengte-afmeting van den schedel bij de Hottentotten, gemiddeld 0,184 m. m., terwijl de breedte in de wandbeenknobbels 0,135 bedraagt. De schedel is minder lang dan doorgaans bij de Kaffers. Het voorhoofdsbeen is gemiddeld daar, waar het boven op de kruin het breedste is, zes millimeters smaller dan bij de kaffers. Het is daarbij eenigzins korter. Zeer sterk gewelfd in het midden, vertoont het daar (nu eens meer dan minder duidelijk) eene overlangsche verhevenheid. Het is breed tusschen de oogen en met sterk uitspringende oogkas-randen. De wandbeenderen zijn glad, zonder sterke indruksels van de slaapspieren. Het bovenste gedeelte van het achterhoofdsbeen, dat altijd korter schijnt te zijn dan bij de Kaffers, is bol, en bij twee schedels vertoont zich hier een gedeelte van de bovenpunt, als afzonderlijk groot *os wormiaman*. Het onderste gedeelte van het achterhoofdsbeen is vlak en bijkans horizontaal. Het groote achterhoofdsgat is langwerpig. Het bovenste gedeelte van het schubvormig deel des slaapbeens, is in al de drie onderzochte schedels bol. De slaapbeenderen staan hier omtrent 0,124 m. van elkander af. Aan de ondervlakte van den schedel onderscheiden zich de gaten in het wiggebeen, die *foramen ovale* en *spino-*

*sum* genoemd worden, bij eenen der schedels door aanmerkelijke grootte. Het *foramen incisivum* op het verhemelte is groot.

Van ter zijde gezien, vertoont zich de schedel op de kruin plat. De hoogte van den schedel, de afstand (zoowel van den voorrand als van den achterrand) van het foramen magnum tot de kruin; deze twee afmetingen, waarvan de laatste iets grooter is, maar die evenwel weinig verschillen, blijven ook zelfs in den schedel, waar zij het grootst zijn, *beneden* het gemiddelde van hetgeen wij bij 10 kafferschedels en ook bij Negers vonden. Uit de afbeeldingen van een boschjesmansschedel, bij BLUMENBACH en SANDIFORT, besluit ik, dat deze platheid van de kruin hier nog meer dan bij de Hottentotten wordt opgemerkt. Er bestaat bij mij geen twijfel aan, of deze *Boschjesmans* of *Saabs* behooren tot denzelfden volksstam als de Hottentotten.

De bovenkaak springt niet sterk vooruit, minder althans dan bij de meeste Negers en bij de Kaffers. Bijzonder kenschetsend komt mij de ongemeene platheid der neusbeenderen vòor: zij zijn omlaag en van onderen bol naar buiten gebogen. De neustakken der opperkaaksbeenderen liggen er plat naast, bijkans in eene vlakte, zonder naar de oogkassen en wangen af te hellen, gelijk bij de Kaffers en bij de europesche menschenstammen, De uitwendige neusopening is kort en breed hartvormig. De oogkassen zijn merkelijk breeder dan hoog; de hoogte bedraagt nagenoeg 32, de breedte 37 millimeters. De twee buitenranden der oogkassen, de oogkasranden der jukbeenderen staan op korteren afstand van elkander, dan gewoonlijk bij andere schedels. De jukbeenderen liggen hier schuins achter de neustakken der aangezigtsbeenderen, zoodat de voorste opening der *orbitae* niet vlak op den schedel ligt, maar schuins naar achteren. De jukbogen zijn niet sterk verwijderd (van 0,119 tot 0,124 m.).

De hoogte der onderkaak van voren, van den grond des tandkasrands tot aan den onderrand, bedraagt gemiddeld 31 millimeters; de afstand van den gewrichtsknobbel tot den hoek der onderkaak 57 millimeters. Het zijn nagenoeg dezelfde maten,

die wij vroeger bij den Neger als gemiddelde maten hebben opgegeven. De onderkaak schijnt korter dan bij den Neger te zijn. Deze uitkomst bevreemdt ons niet, wanneer wij aan den scherpen gelaatshoek der Negers en Kaffers denken; de minder scherpe gelaatshoek der Hottentotten heeft ook eene kortere onderkaak ten gevolge.

De onderzoekingen aan vijf schedels toonden eene merkwaardige overeenkomst. De schedel der Hottentotten wijst aan dit volk wel eene plaats aan in de groote afdeeling der negervolken, maar wijkt echter zeer af van dien der Kaffers, welke mede tot de negerstammen behooren. De groote verscheidenheid tusschen Kaffers en Hottentotten, wordt door alle reisbeschrijvers eenstemmig opgemerkt. Wanneer BARROW de Hottentotten met Chinezen vergelijkt, meenen wij hem, door de bijzonderheden in den schedelvorm, geheel en al te moeten tegenspreken. Er kan naauwelijks grooter verschil tusschen schedels bestaan, dan hetgeen wij tusschen die der Chinezen en Hottentotten opmerken. Ik wil niet spreken van de tegen alle waarschijnlijkheid aandruischende meening, dat er eene gelijkheid van afstamming tusschen Hottentotten en Chinezen zou plaats hebben. Hottentotten waren hoogstwaarschijnlijk de vroegere bewoners van het geheele zuidelijke gedeelte van Afrika. Door de sterkere en meer krijgshaftige Kaffers werden zij meer en meer naar de zuidspits verdrongen. Zij werden gedeeltelijk van eenen meer vreedzamen toestand van nomaden, tot den verwilderden toestand van jagers gebragt. Door gebrek en uiteendrijving gezonken tot den laagsten trap van dierlijke verwildering, leven die oorspronkelijke stammen nog gedeeltelijk in de Saabs of Boschjesmannen voort. De rondom de Kaap-kolonie levende Hottentotten ondergingen het lot van bijkans alle volken, die niet tot de indo-germaansche stammen behooren, en in wier landen zich Europeanen vestigen; zij sterven uit of versmelten in een bastaardras.

Wij willen in de tweede plaats, bij onze beschouwingen van den Kafferschedel, nog het een en ander toevoegen.

Vooreerst willen wij den grooteren omvang des schedels ver-

melden, die volgens onze nasporingen nagenoeg overeenkomt, of slechts weinig blijft beneden den gemiddelden omvang van europesche schedels. Slechts een schedel onder de tien komt hierin met de negerschedels overeen. De hottentottenschedels wijken daarentegen veel minder af van de negerschedels, hoezeer ook hier de gemiddelde omvang grooter schijnt dan bij de Negers, voor zoo ver wij uit 5 schedels geregtigd zijn een algemeen besluit op te maken. De gemiddelde lengte van den schedel schijnt die der Hottentotten iets, hoezeer slechts weinig, te overtreffen. De grootere omvang hangt vooral af van een breeder voorhoofdsbeen (het gemiddeld verschil met dat der Hottentotten bedraagt 6 millimeters), en van een langer achterhoofdsbeen. In beide deze afmetingen overtreffen de kafferschedels ook de negerschedels.

Hoezeer wij verre af zijn van de meening, dat de verstandelijke vermogens af te wegen zijn door eenige meerdere of mindere greinen hersenmassa, of af te meten door eenige strepen van grooteren schedelomvang, zoo gelooven wij nogtans, dat in den regel ontwikkelde hersenen, en ontwikkelde of voor ontwikkeling vatbare geestvermogens in een regtstreeksch verband staan. De hoogere trap van geestkracht, waardoor zich de Kaffers boven Hottentotten en Negers verheffen, blijkt genoegzaam uit alle reisberigten, en uit de moeijelijkheden, die de europesche kolonisten voortdurend van hunne stoute aanvallen te verduren hebben.

't Geen bovendien de schedel der Kaffers van dien der Hottentotten, en ook der meeste negers onderscheidt, is de grootere afstand der jukbogen, die gemiddeld nog 6 millim. het maximum der drie Hottentotsche schedels overtreft; verder de hoogte van den schedel, die vooral die der Hottentotten, maar ook, hoezeer veelligt in mindere mate, die der Negers te bovengaat. Ik moet hier de, meest kleine en op den rug van de neus onder eenen scherpen hoek bijeenkomende, neusbeenderen en de ruimere meer vierkante oogkassen bijvoegen. In beide opzigten wijken de kafferschedels in 't bijzonder van de Hottentotten af.

De gelaatshoek is scherp, even als bij de guinesche Negers, meer

dan bij de Hottentotten. De onderkaak is gemiddeld 4 of 5 millimeters langer dan wij die bij dien Hottentotschen schedel aantroffen. De uitwendige neusopening is langwerpig driehoekig.

Prof. RETZIUS maakte mij op het naar buiten gerigt zijn van den onderrand der onderkaak aan de achterzijde opmerkzaam, aan een' schedel dien ik hem had toegezonden. Hij vergelijkt dat met den vorm der onderkaak bij *Hippopotamus*. Bij nader onderzoek vond ik die omkrulling ook eenigermate bij andere kafferschedels, hoezeer nergens in die mate, als bij den gemelden schedel.

Bij twee Hottentottenschedels komt deze omkrulling echter ook voor; doch bij andere is de onderkaak aan de achterzijde zacht naar binnen gekromd. De naarbuiten kromming van den onderrand bij de Kaffers, hangt misschien van sterkere ontwikkeling van den *musculus masseter* af (*).

Ik verzoek verschooning zoo ik de Klasse te lang heb bezig gehouden met afmetingen en drooge beschrijvingen. Het is ons niet altijd gegeven om alle onderwerpen zoo te behandelen, dat zij ook voor hen, die zich niet onmiddellijk daarmede bezig houden, belangrijk zijn. De uitkomsten van het onderzoek laten zich eerst dan in korte woorden zamenvatten, wanneer men die door vele moeijelijke en omslagtige onderzoekingen bekomen heeft. Ik acht het niet noodig te herhalen, dat ik mij niet verbeelde reeds genoegzame onderzoekingen te hebben in het werk gesteld, om vele algemeene uitkomsten als stellig bevestigd te durven voorstellen. Ik wensch mijn onderzoek alleen als eene bijdrage tot de craniologische volkenkennis beschouwd te hebben. Intusschen is

---

(*) Ik had bij de voorlezing van deze Bijdrage slechts drie Hottentottenschedels onderzocht, doch werd later in staat gesteld, nog twee Hottentottenschedels en twee Kafferschedels te vergelijken, die zich in de uitgestrekte verzameling van ons geëerd medelid Prof. G. VROLIK bevinden, en welke mij ter onderzoek welwillend werden toegezonden. Ik heb daardoor de afmetingen van 5 Hottentottenschedels voor de volgende tabel kunnen bezigen.

er eene zeer algemeene opmerking, welke ook door de beoefenaars van andere beschrijvende natuurkundige wetenschappen gemaakt kan worden, en die door de voorgelezene aanteekeningen bevestigd wordt. Het is deze, dat de groote verscheidenheid van vormen in de bewerktuigde wezens eerst regt gekend wordt, wanneer men poogt deze voorwerpen te beschrijven en te rangschikken. 't Geen in den eersten opslag gelijkvormig schijnt, blijkt alsdan dikwerf te verschillen door meer of min standvastige kenmerken. De vatbaarheid om die kleine verschillen op te merken en ter onderscheiding aan te wenden, wordt bovenal door de rangschikkende natuurkennis, de zoogenaamde natuurlijke geschiedenis, ontwikkeld en gescherpt, en zoo ik in deze beschouwingen mij niet geheel en al vergist heb, maar enkele werkelijke kenmerken van den schedelvorm ontdekt mogt hebben, schrijf ik dit toe aan de leerschool der wetenschap van LINNAEUS en CUVIER, waarin ik het grootste gedeelte van mijn leven heb doorgebragt.

---

## TAFEL VAN AFMETINGEN.

| | HOTTENTOTTEN. | | KAFFERS. |
|---|---|---|---|
| Omvang van den schedel . . | 0,499<br>0,511<br>0,527<br>0,529<br>0,528 | 0,519 | gemiddeld 0,521<br>minimum 0,501<br>maximum 0,535 |
| Lengte van de kromming op de bovenvlakte van den schedel, van den grond der neusbeenderen af, tot den achterrand van het *foramen magnum*. . . . . . . . . . . | 0,372<br>0,366<br>0,395<br>0,381<br>0,383 | 0,378 | gemiddeld 0,380½<br>minimum 0,366<br>maximum 0,394 |
| Grootste lengte-afmeting van den schedel, van den grond der neusbeenderen tot den achterhoofdsknobbel . . . . | 0,179<br>0,183<br>0,188<br>0,193<br>0,181 | 0,184 | gemiddeld 0,186<br>minimum 0,179<br>maximum 0,189 |

| | Hottentotten. | | Kaffers. |
|---|---|---|---|
| Hoogte van den schedel, . . . | α) 0,129 | | |
| α) van den *voorrand* | 0,127 | | gemiddeld 0,137 |
| | 0,133 | 0,130 | minimum 0,131 |
| | 0,129 | | maximum 0,153 |
| | 0,131 | | |
| β) van den *achterrand* van het *foramen magnum* tot het loodregt daarboven liggende gedeelte van den schedel. | β) 0,136 | | |
| | 0,134 | | gemiddeld 0,142 |
| | 0,141 | 0,139 | minimum 0,135 |
| | 0,143 | | maximum 0,153 |
| | 0,140 | | |
| Achterhoofdsgat . . . . . . . | a) 0,034 | | |
| a) lengte | 0,037 | | gemiddeld 0,037 |
| | 0,036 | 0,036 | minimum 0,034 |
| | 0,042 | | maximum 0,040 |
| | 0,033 | | |
| b) breedte | b) 0,025 | | |
| | 0,032 | | gemiddeld 0,029 |
| | 0,027 | 0,030 | minimum 0,027 |
| | 0,036 | | maximum 0,034 |
| | 0,030 | | |
| Breedte van het voorhoofdsbeen . . . . . . . . . . . . | 0,104 | | |
| | 0,113 | | gemiddeld $0,115^{4}/_{8}$ |
| | 0,109 | $0,109^{3}/_{5}$ | minimum 0,108 |
| | 0,109 | | maximum 0,122 |
| | 0,112 | | |
| Lengte van het voorhoofdsbeen . . . . . . . . . . . . | 0,125 | | |
| | 0,124 | | gemiddeld 0,131 |
| | 0,138 | $0,130^{3}/_{5}$ | minimum 0,126 |
| | 0,131 | | maximum 0,140 |
| | 0,135 | | |
| Lengte der wandbeenderen (langs de pijlnaad). . . . | 0,122 | | |
| | 0,128 | | gemiddeld 0,130 |
| | 0,138 | $0,129^{1}/_{5}$ | minimum 0,110 |
| | 0,133 | | maximum 0,141 |
| | 0,133 | | |

| | Hottentotten. | | Kaffers. |
|---|---|---|---|
| Afstand der twee wandbeen-knobbels; — dwarse schedelafmeting . . . . . . . . , | 0,138<br>0,130<br>0,131<br>0,131<br>0,141 | 0,135 | gemiddeld 0,135<br>minimum 0,123<br>maximum 0,143 |
| Lengte van het achterhoofds-been . . . . . . . . . . . . | 0,125<br>0,114<br>0,110<br>0,117<br>0,115 | 0,116$^{1}/_{5}$ | gemiddeld 0,120<br>minimum 0,114<br>maximum 0,138 |
| Breedte van het achterhoofds-been . . . . . . . . . . . . | 0,104<br>0,106<br>0,113<br>0,114<br>0,114 | 0,110$^{1}/_{5}$ | gemiddeld 0,108<br>minimum 0,100<br>maximum 0,115 |
| Afstand der twee slaapbeenderen boven den *meatus auditorius* aan de bovenste deelen van de *pars squamosa.* | 0,123<br>0,125<br>0,123<br>0,122<br>0,125 | 0,123$^{3}/_{5}$ | gemiddeld 0,126<br>minimum 0,120<br>maximum 0,131 |
| Grootste afstand der jukbogen. | 0,119<br>0,124<br>0,123<br>0,130<br>0,126 | 0,124$^{2}/_{5}$ | gemiddeld 0,130<br>minimum 0,121<br>maximum 0,137 |
| Afstand tusschen de buitenranden der oogkassen. . . . | 0,094<br>0,095<br>0,098<br>0,108<br>0,099 | 0,099 | gemiddeld 0,103$^{1}/_{2}$<br>minimum 0,092<br>maximum 0,109 |
| Hoogte der oogkassen. . . . . | 0,032<br>0,030<br>0,033<br>0,033<br>0,029 | 0,031$^{2}/_{5}$ | gemiddeld 0,034<br>minimum 0,031<br>maximum 0,040 |

| | Hottentotten. | | Kaffers. |
|---|---|---|---|
| Breedte der oogkassen . . . . | 0,035<br>0,036<br>0,037<br>0,042<br>0,038 | 0,037$^{3}/_{5}$ | gemiddeld 0,039<br>minimum 0,035<br>maximum 0,042 |
| Hoogte der onderkaak van voren. . . . . . . . . . . . . | 0,033<br>0,029$^{1}/_{2}$<br>0,034<br>0,033<br>0,029 | 0,031$^{3}/_{5}$ | gemiddeld 0,034<br>minimum 0,029<br>maximum 0,039 |
| Afstand van het gewrichtshoofd der onderkaak tot den hoek . . . . . . . . . . . . | 0,056<br>0,057<br>0,069<br>0,057<br>0,047 | 0,057 | gemiddeld 0,063$^{1}/_{2}$<br>minimum 0,052<br>maximum 0,075 |
| Lengte der onderkaak van den hoek tot den voorrand . . . | 0,080<br>0,076<br>0,076<br>0,088<br>0,084 | 0,081 | gemiddeld 0,085$^{1}/_{2}$<br>minimum 0,078<br>maximum 0,095 |
| | | | Volgens twaalf schedels, waarvan een zonder onderkaak. |

J. C. PILAAR, *Eenige beschouwingen over het voordeel van regtstreeksche, boven benaderingsmanieren, ter berekening van de breedte op zee.*

---

De hulpmiddelen, door de wetenschap den zeeman aan de hand gedaan, om hem in de gelegenheid te stellen tot het bepalen der plaats van zijn schip in zee, — het voorname doel der stuurmanskunst, — zijn zoo menigvuldig, dat men bijna geneigd wezen zou om te gelooven, dat hij geen oogenblik onzeker zou behoeven te blijven omtrent zijn bestek: althans binnen de grenzen van voldoende veiligheid voor de zeevaart. — Het is wel niet te ontkennen, dat hij soms, door dik bewolkte lucht, bij aanhoudend slecht weder, lang buiten de gelegenheid blijven kan, tot het doen van geregelde waarnemingen aan de hemelligchamen. Maar hoogst zeldzaam zijn de omstandigheden, vele dagen aan een, zoo volstrekt ongunstig, dat men geene gelegenheid zou vinden om gebruik te maken, van het kortstondig doorbreken van een hemellicht, welks waarneming tot een nuttig doel zou kunnen aangewend worden.

Ik ben wel verre van te beweren, dat de zeelieden in het algemeen van deze gelegenheden behoorlijk partij trekken. Ik erken, dat het eene uitzondering is, als men hen ziet overgaan tot het nemen van buitengewone maatregelen, als de gewone hulpmiddelen tot het verbeteren van het bestek falen. En toch, menig ongeluk, menige vertraging zeker, zou voorgekomen, de veiligheid der zeevaart aanmerkelijk bevorderd worden, indien de zeelieden gemakkelijker en spoediger konden besluiten tot zoodanige waarnemingen, buiten den kring van het alledaagsche gelegen, waartoe zich de gelegenheid aanbiedt.

Het heeft dan ook niet ontbroken aan beschuldigingen tegen de zeelieden, van onkunde, van onverzettelijke gehechtheid aan het oude, van stijfhoofdig verzet tegen verbeteringen. Het moge waar zijn, dat er in die beschuldigingen meermalen iets menschelijks ingeslopen is, iets ontevredens over het mislukken van pogingen om invloed uit te oefenen, over den geringen

opgang der resultaten van een ernstig, vaak lastig en langdurig onderzoek: maar dat beneemt de beschuldiging al haren grond niet; zelfs dan niet, als soms gekwetste eigenliefde haar inkleedde in bewoordingen, te scherp om te overtuigen, en zeker ongeschikt om den bedoelden indruk te weeg te brengen.

Ik wil dan ook niet trachten te verdedigen wat wezenlijk onverdedigbaar is. Het smart mij, te moeten erkennen, dat, behoudens vele en eervolle uitzonderingen, de wetenschappelijke vorming der zeelieden, over het algemeen, veel te wenschen overlaat. Maar, wat niet te verdedigen is, is daarom niet geheel onverklaarbaar en dus zonder verontschuldiging. En is het over het algemeen waar, dat de kennis der oorzaken van het gebrekkige de eerste stap tot verbetering wezen moet, dan behoef ik niet te vreezen, dat de mededeeling mijner denkbeelden over dit onderwerp, als inleiding tot mijne taak, beneden de waardigheid van deze vergadering zal worden geacht.

Is een gebrekkig onderwijs reeds op zich zelf nadeelig, omdat het niet genoeg doet, het is dit nog te meer, omdat het den geest verstompt, den leerling op een dwaalspoor voert, en hem voor eigene vorming en ontwikkeling de geschiktheid beneemt. Deze noodlottige gevolgen worden nog aanmerkelijk verergerd, waar grondige kennis zoo zelden tot aanbeveling strekt, waar men dus zoo weinig aansporing vindt, om zich te bekwamen. Immers bekommert menig reeder, door de assurantie tegen geldelijke verliezen gedekt, zich weinig over de kunde van den persoon, aan wien hij het bestuur eens bodems toevertrouwt. Immers bestaat er — waar zoo vele wettelijke waarborgen zijn tegen het uitoefenen van verschillende bedrijven door onbevoegden — geene bepaling, om zich te verzekeren van de bevoegdheid der personen, aan wie zoo vele menschenlevens, zulk een groot deel van den nationalen rijkdom toevertrouwd worden moet. Alleen dan, als de zeeman overtuigd is, dat zekere kundigheden van hem geëischt worden, dat meerdere tot aanbeveling strekken; — als hij bij zijne landgenooten de belangstelling in zijnen arbeid vindt, noodig tot eene eenig-

sins billijke waardering van zijne kunde en van zijnen ijver, dan heeft men het regt, van hem te verwachten, dat hij daarop prijs stellen en trachten zal zijne kundigheden te vermeerderen. Maar dan moet het anders worden dan tegenwoordig, nu onkunde en pligtverzuim zoo gereedelijk in bescherming worden genomen; nu het den zeeman als eene eer wordt aangerekend, onkundig te zijn, mits hij slechts zekere zoogenaamde zeemansvormen in acht neemt, als hij zich op zijne onkunde beroemt en alle wetenschappelijke vorming veracht; nu zelfs het geloof heeft veld gewonnen, dat meerdere kennis ongeschikt maken zou voor praktische uitoefening, als ware men des te beter tot handelen in staat, naarmate men minder weet wat men doet.

Zal men zich, onder zoodanige omstandigheden, verwonderen, dat het zoo menig zeeman aan wetenschappelijke vorming ontbreekt, vooral omdat er reeds zekere mate van kennis noodig is, om het nut daarvan, op de dagelijksche werkzaamheden, naar behooren te kunnen inzien? Is het niet veeleer te verwonderen, dat zoo menigeen, onder zoo ontmoedigende omstandigheden, bij zoo beperkte gelegenheden als doorgaans onder zijn bereik vallen, lust heeft, om tegen den stroom op te werken, zijnen tijd te besteden en zich veel hoofdbrekens te getroosten, om zich boven het algemeen te verheffen? Ik voor mij ben daarvan overtuigd, en juich van harte de pogingen toe, hoe onbeduidend zij ook soms genoemd worden, hoe gering de verdienste is door mannen van wetenschap er aan toegekend, die ik van tijd tot tijd zie aanwenden, om tot meerdere ontwikkeling te geraken: overtuigd, dat er vooral aanmoediging noodig is, om het gevoel van behoefte in de hand te werken, dat tot werkzaamheid aanspoort, maar, door wantrouwen in eigene krachten, zoo spoedig in zijne werking belemmerd wordt.

Wat de overige beschuldigingen aangaat, ik erken, dat daarvoor niet zelden de schijn bestaat, maar de wezenlijkheid ontken ik grootendeels. Geen zeeman kan onverschillig zijn omtrent zijn bestek; want zeker heeft daarin niemand zoo veel

belang als hij zelf. Wie getuige geweest is van zijne angstige zorg bij het aandoen van land, of in moeijelijke vaarwateren, zal den zeeman wel geene onverschilligheid te last leggen. En, zoo iets hem aansporen kan om die zorgen te leeren verminderen, om te zoeken naar middelen tot meerdere zekerheid voor zijne vaart, komt mij niets geschikter voor, dan dien indruk — die bij zoo veelvuldig voorkomende veranderingen van omstandigheden zoo ligt verloren gaat — levendig te houden; want dat gevoel van behoefte, versterkt door aanmoediging en bijstand, is het krachtigste wapen tegen de onkunde. Wie overigens den zeeman beschuldigt, van verzet tegen hetgeen ten zijnen beste aangewend wordt, vergeet zoo ligt, dat zijn werkkring te uitgebreid is, om hem toe te laten zich uitsluitend met de zorg van zijn bestek bezig te houden. Het valt den oningewijde in het scheepsleven zoo gemakkelijk, te vragen: wat kan dan de zeeman, eens in zee zijnde, toch wel anders te doen hebben? En waarlijk, het antwoord op die vraag is moeijelijk genoeg. Maar toch, die kleinigheden zonder naam, die, hoe schijnbaar onbeduidend ook, niet mogen verzuimd worden, — omdat daarvan, zoowel als van het bestek, het behoud van schip en leven afhangt, of wel omdat zij voor een rigtig beheer en behoorlijke verantwoording onmisbaar zijn, en die alle tijd en inspanning kosten, — zijn zoo menigvuldig, dat er wel eene sterke overtuiging van de noodzakelijkheid noodig is, om vrijwillig de som dier werkzaamheden te vermeerderen. Eene strenge verdeeling van den tijd, — een zoo voornaam vereischte, om die regelmaat in de scheepswerkzaamheden te brengen, benoodigd om niets noodzakelijks, wat dagelijks terugkeert, ongedaan te laten — is niet zelden een hinderpaal tegen het aanwenden van nuttige, maar nieuwe zaken; vooral dan, als zij uit haren aard aan geene bepaalde tijdstippen verbonden zijn. Men komt er noode toe, daarvoor andere verpligte werkzaamheden, of wel de karige oogenblikken van rust en verpoozing af te breken; vooral zoo lang men niet van de noodzakelijkheid overtuigd is; eene overtuiging, die toch weder alleen het gevolg wezen kan van oefening, want ongewoonte en onbedreven-

heid doen niet zelden opzien tegen overigens gemakkelijke waarnemingen en berekeningen, en boezemen steeds wantrouwen in tegen de verkregene uitkomsten; zoodat men eene nieuw voorgestelde handelwijze dikwijls onnoodig moet in het werk gesteld en beproefd hebben, alvorens men het wagen durft, het leven en de veiligheid van schip en lading er aan toe te vertrouwen.

Die strenge tijdverdeeling bestaat aan boord der schepen, en is gegrond op die eenvoudige waarnemingen, welke in gewone omstandigheden dagelijks voorkomen, en alsdan inderdaad voor het bestuur des bodems voldoende zijn; en zij zelve is weder de geheele grondslag der scheepshuishouding. Hoe nuttig het ook, voor verschillende bijzonderheden, wezen zou, daarin eene verandering te brengen, hangt er te veel van af, dan dat men daartoe, zonder de dringendste noodzakelijkheid, zou kunnen besluiten. Dat, bij voorbeeld, het dagelijksch bestek met den middag besloten wordt, heeft wel de nadeelige zijde, dat de waarnemingen, waarop het berusten moet, als dan behooren gedaan en berekend te zijn; zoodat men zich berooft van de voordeelen, door waarnemingen der zon, aan wederzijde van den meridiaan te verkrijgen. Maar zoo lang niet de gewoonte aangenomen wordt, van het sluiten van het middagbestek op een uur later te bepalen, bestaat er altoos eene reden, waarom zoodanige nieuwe voorstellen, die gegrond zijn op voormiddag waarnemingen, meer kans hebben op eene goede ontvangst, dan andere. En hoe meer men zich toelegt om nieuwe voorstellen te doen strooken met de gewoonten van het scheepsleven, hoe minder men zich te beklagen hebben zal over het verwaarloozen van voorgestelde hulpmiddelen tot de zekerheid der zeevaart; en door alzoo tevens den gang op te merken, welken de praktijk neemt, om haar te geleiden en voor te lichten, zal de theorie het best in staat zijn, het beoogde nut te weeg te brengen.

Het geheele leven des zeemans noopt hem, zich hulpmiddelen te scheppen, van de omstandigheden partij te trekken om zeker doel te bereiken, en dit op zoodanige wijze, als het meest

met zijne gewone manier van werken overeenkomt. Aan deze neiging, om gebruik te maken van verkregene ondervinding, moet ik eene handelwijze voor het bepalen van het bestek toeschrijven, sedert eenigen tijd in zwang geraakt, en die, als de voornaamste kentrek thans van den tak van wetenschap, waarvan ik bij voorkeur werk maak, wel eene opzettelijke behandeling verdient. Zij bestaat hierin: Op de groote vaart is het gebruik van tijdmeters, tot het bepalen der lengte, zoo algemeen geworden, dat het tot den gewonen loop der dagelijksche werkzaamheden behoort, althans zeker in den voormiddag, zonshoogten te nemen, om daardoor den tijd aan boord, tot vergelijking met dien op den eersten meridiaan, door den tijdmeter verschaft, naauwkeurig te bepalen.

Tot het berekenen van den uurhoek heeft men natuurlijk de breedte noodig, welke echter, als afgeleid, door koers- en verheids-rekening, van het bestek des vorigen middags, niet kan geacht worden met genoegzame naauwkeurigheid bekend te zijn. Het verkregene resultaat was dus niet meer dan eene benadering, en, wie in een naauwkeurig bestek belang stelt, eischt eene verdere bewerking, door het in rekening brengen van de breedte, door middags-waarneming verkregen.

Hierdoor werd men echter buiten de mogelijkheid gesteld, de werkzaamheden betrekkelijk het bestek met den middag te doen afloopen, en het alzoo op het gewone tijdstip af te sluiten. Men was dus bedacht op eenig praktikaal middel, om, of op eene gemakkelijke wijze eene correctie te berekenen voor de bevondene lengte, door de bevondene misgissing in de breedte, of wel de verschillen welke men verkreeg, door de lengte met verschillende breedten te berekenen, te doen dienen om de fout in de lengte, en dien ten gevolge ook die in de breedte, te bepalen. Het spreekt namelijk van zelf, dat men, toevalligerwijze eene naauwkeurige breedte gebruikende, door verschillende hoogten hetzelfde resultaat voor de lengte — door kleine maar gelijke fouten in tegenovergestelden zin, gelijke, maar insgelijks tegenovergestelde feilen in de uitkomst kreeg.

Het eerste, de bekomene lengte te verbeteren voor eene ver-

beterde breedte, werd op eene zeer gemakkelijke wijze in praktijk gebragt door den Luitenant ter zee M. A. MODDERMAN, met behulp van eene door hem berekende tafel (*). Het is namelijk bekend, dat de gelijktijdige veranderingen in den uurhoek (of de lengte) en de breedte, uitgedrukt worden door de formule

$$dP = db \frac{\cot T}{\cos b}$$

Hij wilde alzoo, te gelijk met den uurhoek P, het azimuth T des hemelligchaams berekenen, om alzoo, met behulp der tafel van dubbelen ingang, voor azimuth en breedte *b*, als het ware met een opslag van het oog, den factor te vinden, welke, met de misgissing in de breedte vermenigvuldigd, onmiddellijk de fout in de berekende tijdmeter-lengte opleverde. » Al deze berekeningen moeten op den middag, of zoo kort mogelijk daaraan gereed zijn; het is dus van belang ze zoo veel mogelijk te vereenvoudigen," zijn zijne woorden, en waarlijk, het voorgestelde doel kon niet wel met minder omslag worden bereikt, daar de geheele bewerking niets overtolligs bevatte, indien men haar namelijk te gelijk aanwendde voor het vinden der miswijzing van het kompas.

In plaats van het azimuth te berekenen, maakte de engelsche Luitenant HEATH van den uurhoek gebruik, door de formule

$$\cot T \sin P = \cos b \tan d - \cos P \sin b$$

$$dP = db \frac{\cot T}{\cos b} = \left(\frac{\tan d}{\sin P} - \frac{\tan b}{\tan P}\right)$$

en gebruikte twee tafeltjes met dubbelen ingang, het eene voor de breedte, het andere voor de declinatie, met den uurhoek (†).

De engelsche Luitenant ter zee RAPER berekent in zijne Prac-

(*) Zie Tijdschrift toegewijd aan het Zeewezen, 2e Reeks, D. I, bl. 241.

(†) Door den Luitenant ter zee S. H. DE LANGE medegedeeld in genoemd Tijdschrift, D. VI, bl. 241.

tice of Navigation, de gelijktijdige veranderingen van den uurhoek en van elk der gegevens, door middel der differentien van de logarithmen, bij de berekening gebruikt; doch zonder opzettelijk te wijzen op de toepassing van die van breedte en uurhoek op de tijdmeterlengte.

De handelwijze om zoowel de breedte te bepalen, als de fout te vinden, welke men, door de misgissing in breedte, op de tijdmeterlengte heeft gemaakt, door het gebruik van twee hoogten, hetzij van hetzelfde, hetzij van twee verschillende hemelligchamen, wordt op onderscheidene wijzen toegepast. Zij komen echter alle daarop neder, dat men de verschillen in de beide horologie-correctiën, met dezelfde breedte berekend, dienstig maakt tot het bepalen van de fout in de breedte, door de formule

$$dP' - dP = db \frac{\cot T' - \cot T}{\cos b}$$

$$\text{of } db = (dP' - dP) \frac{\cos b}{\cot T' - \cot T} = (dP' - dP) \frac{\cos b \sin T \sin T'}{\sin (T - T')}$$

De engelsche Admiraal OWEN maakte, op zijne kruistogten in de Noordzee, van deze formule bestendig gebruik, en prijst haar sterk aan; zooals zij dan ook door RAPER in zijne Practice of Navigation is opgenomen. Hij berekende werkelijk de beide azimuths, en maakte gebruik van eene opzettelijk berekende tafel met dubbelen ingang, bevattende de logarithmen van het verschil der cotangenten, om daarmede de formule te berekenen.

De Luitenant ter zee S. H. DE LANGE maakte ons (*) bekend met de methode van den amerikaanschen Kapitein SUMNER, die, in plaats van de gelijktijdige veranderingen door de opgenoemde formule uit te werken, haar verkreeg, door den uurhoek telkens tweemaal te berekenen, met breedten een graad verschillende, de eene grooter de andere kleiner dan de ware (naar de gegiste te bepalen). Op deze wijze werden door elke waarneming, met de twee breedten, twee overeenkomstige

(*) Zie meergenoemd Tijdschrift, II, bl. 377.

lengten bepaald, en de door deze punten getrokkene regte lijnen op de wassende kaart, bevatten natuurlijk de plaats waar het schip zich bevindt. De snijding van twee op deze wijze getrokkene regte lijnen verschaft alzoo het bestek van het schip, door deze waarnemingen bepaald.

De opmerking, dat men alzoo, door de tijdmeterlengte te berekenen voor twee verschillende breedten, op de kaart eene lijn bepaalt, in welke de plaats van het schip (althans benaderender wijze) gevonden moet worden, is ongetwijfeld van eenig praktikaal nut, daar men hetzelfde bekomt als door eene enkele breedte-bepaling, in het geval dat men, om een punt te zoeken, begint met op de parallel daarvan te loopen. Met dit verschil echter, dat men niet dezelfde zekerheid heeft om zoodanige regte lijn naar welgevallen te kunnen kiezen.

Neemt men nu hierbij in acht, dat de kleine cirkel, met den topsafstand als straal, uit het bekende punt dat het hemelligchaam in top heeft, getrokken — althans over eene uitgebreidheid, niet grooter dan eene vermoedelijke misgissing — als de meetkunstige plaats van de punten op aarde, waar de gemetene hoogte op één oogenblik dezelfde is, op de kaart als eene regte lijn kan worden aangemerkt, loodregt op de rigting, waarin het hemelligchaam gepeild wordt, dan valt het in het oog, dat hier, door de constructie op de kaart, hetzelfde wordt gedaan als in het vorige vraagstuk door berekening.

Om zich te ontslaan van de berekening van het azimuth, voor het zoeken van gelijktijdige veranderingen van breedte en uurhoek, berekent de heer E. LUITSZ (*), Stuurman bij de nederlandsche marine, de lengte voor elke hoogte, met breedten die 10′ verschillen, en verkrijgt alzoo, voor elke waarneming, de waarde van $10' \frac{\cot T}{\cos b}$, waarmede de verdere berekening geschiedt.

In plaats van deze beide uurhoeken te berekenen, kan men ook, wat korter is, door de differentiën der gebezigde logarith-

(*) Zie meerg. Tijdschr., VII, bl. 7.

men, voor eene minuut breedte, de overeenkomstige verandering van den uurhoek berekenen.

Deze laatste handelwijze wordt door den franschen Luitenant ter zee PAGEL (*), met veel omslag, als *sa methode* voorgedragen, en men behoeft hem de eer der uitvinding of ontdekking niet te betwisten, bij het beweren, dat hij niet de eerste is geweest om haar voor te stellen.

Al deze methodes, hoe verschillend ook toegepast, zijn bewerkingen derzelfde formule.

$$db = (dP' - dP) \frac{\cos b}{\cot T' - \cot T}$$

en weder $$dP = dl = (dP' - dP) \frac{\cot T}{\cot T' - \cot T}$$

of $$dP' = dl' = (dP' - dP) \frac{\cot T'}{\cot T' - \cot T}.$$

Het komt dus altoos neder op het berekenen der breedte en van den tijd door twee hoogten, op verschillende tijden waargenomen, en dit wel door eene benaderings-methode of valsche positie. Daarop kan echter evenzeer eene regtstreeksche handelwijze worden toegepast, en de vraag, welke ik mij ter beantwoording heb voorgesteld, is, of hetzelfde doel niet met meer naauwkeurigheid en, zoo ja, niet ook even gemakkelijk, of misschien gemakkelijker, regtstreeks kan worden bereikt. Toegestaan namelijk, dat de omstandigheden niet tot de allergunstigste behooren, voor de breedte en den tijd door twee hoogten, omdat de waarnemingen, in den regel, beide vrij ver van den middag worden gedaan — behoort opzettelijk te worden onderzocht, of de daardoor ontstaande fouten in de breedte en in den uurhoek — zoo als er voor's hands reden bestaat om te vermoeden — bij de gewone behandeling der breedte buiten den middag, niet nog van minder belang zijn dan bij de benaderings-manier. Het is, wel is waar, niet algemeen gebruikelijk,

(*) Zie Annales maritimes et coloniales, December 1847.

uit de twee hoogten ook den tijd te berekenen: maar de bewerking, daartoe benoodigd, is te eenvoudig om haar na te laten.

De fouten, welke men in de uitkomst verkrijgt, ten gevolge van fouten in de hoogte en in den verloopen tijd, zijn, zoo als bekend is, voor de breedte

$$db = \frac{dh \sin T' - dh' \sin T - \cos b \sin T \sin T' dt}{\sin (T' - T)}$$

en voor den middeltijd, welke natuurlijk geheel op de lengte door den tijdmeter verkregen overgaat (*),

$$dM = \frac{dh \cos T' - dh' \cos T - \frac{1}{2} dt \cos b \sin (T' + T)}{\cos b \sin (T' - T)}$$

Wij hebben thans te onderzoeken, wat er bij de benaderingsmanier verwaarloosd is, door alleen de gelijktijdige veranderingen in uurhoek en in breedte in rekening te brengen, en zullen daarbij de termen van de tweede orde in aanmerking moeten nemen, omdat zij invloed hebben op de berekening van die der eerste orde. Intusschen moeten die voor de hoogte en den verloopen' tijd verwaarloosd worden, even als dit in de voorgaande formules geschied is.

Elke waarneming geeft, tusschen de grootheden, waarvan in de berekening wordt gebruik gemàakt, eene formule.

$$\sin h = \cos P \cos b \cos d + \sin b \sin d$$

en

$$\sin h' = \cos P' \cos b \cos d + \sin b \sin d$$

(Hierbij wordt namelijk voorondersteld, dat de beide waarnemingen op dezelfde plaats gedaan zijn, en op een hemelligchaam met onveranderde declinatie, omdat de veranderingen in plaats en in declinatie voor hetzelfde hemellicht slechts tot correctie-termen aanleiding geeft, en daarenboven de declinatie geheel uit de formules verdwijnt, als men er de azimuths invoert.)

---

(*) Zie Tijdschrift toegewijd aan het Zeewezen, D. II, bl. 285.

Elke formule wordt dus, door de gelijktijdige veranderingen

$$\sin(h + dh) = \cos(P + dP)\cos(b + db)\cos d + \sin(b + db)\sin d$$

en geeft alzoo, door ontwikkeling, met het behoud der tweede magts termen, na het aftrekken der oorspronkelijke vergelijking

$$\begin{aligned} dh\cos h - {}^1/_2 dh^2 \sin h = & -dP\sin P\cos b\cos d - {}^1/_2 dP^2 \cos P\cos b\cos d \\ & + db(\cos b\sin d - \cos P\sin b\cos d) \\ & - {}^1/_2 db^2(\cos P\cos b\cos d + \sin b\sin d) \\ & + db\,dP\sin P\sin b\cos d. \end{aligned}$$

Brengen wij hierin, als naar gewoonte

$$\cos P = \frac{\sin h - \sin b\sin d}{\cos b\cos d} \text{ en } \sin P = \sin T\frac{\cos h}{\cos d}$$

en verwaarloozen wij, zoo als gezegd is, al dadelijk $dh^2$ en $dP^2$, dan gaat deze formule over in

$$dh = -dP\sin T\cos b + db\cos T - {}^1/_2 db^2 \tang h + db\,dP\sin T\sin b$$

de andere formule geeft insgelijks:

$$dh' = -dP'\sin T'\cos b + db\cos T' - {}^1/_2 db^2 \tang h' + db\,dP'\sin T'\sin b$$

Als nu de eerste met $\sin T'$ en de tweede met $\sin T$ vermenigvuldigd en het verschil genomen wordt, zal dit zijn

$$\begin{aligned} dh\sin T' - dh'\sin T = & (dP' - dP)\sin T\sin T'\cos b + db\sin(T' - T) \\ & + {}^1/_2 db^2(\tang h'\sin T - \tang h\sin T') \\ & - db(dP' - dP)\sin T\sin T'\sin b. \end{aligned}$$

Heeft men nu eene fout $dt$ in den verloopen' tijd, dan is $dP' - dP$, het verschil der fouten in de uurhoeken, niet meer dat der horologie-correctiën, zoo als die door het uurwerk aangegeven worden, maar zoo dit laatste door $(dP' - dP)'$ voorgesteld wordt, zal $dP' - dP = (dP' - dP)' + dt$ wezen, en wij hebben alzoo, door het oplossen van $db$,

$$db = \frac{dh \sin T' - dh' \sin T - [(dP' - dP)' + dt] \sin T \sin T' \cos b}{\sin (T' - T)}$$
$$+ \tfrac{1}{2}\, d\, b^2 (\tang h' \sin T - \tang h \sin T') : \sin (T' - T)$$
$$- \quad d\, b \ (dP' - dP) \sin T \sin T' \sin b : \sin (T' - T)$$

door alzoo te stellen, gelijk bij de benaderingsmanier het geval is

$$d\, b = \frac{(dP' - dP)' \sin T \sin T' \cos b}{\sin (T' - T)}$$

maken wij vooreerst de fout

$$\frac{dh \sin T' - dh' \sin T - dt \cos b \sin T \sin T'}{\sin (T' - T)}$$

dat is volmaakt dezelfde als bij de regtstreeksche methode, maar daarenboven nog de andere, door de volgende termen der formule uitgedrukt, en die, beide *sin* $(T' - T)$ in den noemer hebbende, juist dan des te grooter worden, naarmate de omstandigheden ook voor de regtstreeksche berekening ongunstiger zijn; vooral op lage breedten, waar de azimuths weinig veranderen.

Het zou inderdaad de moeite weinig loonen, de termen, welke de verwaarloozing uitdrukken, onder eenen anderen vorm te brengen. Dewijl de waarden van $db$, in het tweede lid, aangedaan zijn met de onnaauwkeurigheden der breedten, waarmede de waarnemingen berekend zijn geworden, zijn zij van eenig meer belang, dan in de regtstreeksche formule en toonen gevolgelijk aan, dat deze handelwijze minder naauwkeurigheid geeft, dan de regtstreeksche berekening van de breedte en den tijd door twee hoogten. En, is het al waar, dat de omstandigheden, zoo als de methode in de praktijk aangewend wordt, niet gunstig zijn voor de regtstreeksche manier, dit is volmaakt hetzelfde geval met de benaderings-methode, welke alzoo *uit dien hoofde* de aanbeveling niet verdient, welke o. a. PAGEL er aan toekent.

Dewijl de redenering voor het vinden der fout in den mid-

deltijd — dat is voor het gemiddelde der beide lengten door den tijdmeter berekend — op dezelfde wijze als de bovenstaande afloopt, zal het wel onnoodig zijn die te ontwikkelen; en er blijft alleen nog over te onderzoeken, of de benaderingsmanier, uit hoofde van hare kortheid of gemakkelijker bewerking dan de regtstreeksche, aanprijzing verdient.

Er zijn vier uurhoeken te berekenen, of wel, wat gemakkelijker is, twee uurhoeken met hunne veranderingen voor 1′ breedte, of wel twee uurhoeken en twee azimuths, en daarbij nog eene kleine formule voor den correctie-term. Al is het dus waar, dat men bij de berekeningen eenige gemeene termen gebruikt, dan nog zal de regtstreeksche berekening der gewone breedte buiten den middag, niettegenstaande de herleiding der kleinste hoogte voor de plaatsverandering, geene omslagtiger bewerking vereischen. — Had echter een zeeman het niet verder gebragt, dan dat hij in staat is een uurhoek en een azimuth te berekenen, dan zou wel het gemak der berekening aan de zijde der benaderingsmanier vallen; vooral omdat de bezwaren niet zoo zeer in het schrijven van eenige cijfers te meer, maar voornamelijk in de ongewoonte gelegen zijn. Het is echter meer dan twijfelachtig of zoodanig gebrekkig rekenaar zich zoude weten te redden uit de moeijelijkheid, welke het spel der teekens oplevert. Bovendien kan en mag men niet aannemen, dat de zeeman, aan wien tijdmeters toevertrouwd worden, onbekwaam wezen zou om eene breedte buiten den middag uit te rekenen, waartoe de noodzakelijkheid zoo menigwerf voorkomt.

Ik besluit dus met het te kennen geven van mijne overtuiging, dat de regtstreeksche manier, voor het vinden van de breedte en den tijd door twee hoogten, in alle opzigten de voorkeur verdient boven de benaderings-methoden.

**W. N. ROSE.** ***Over het gebruik van latten in de constructie van funderingen.***

---

Eene der moeijelijkste en tevens eene der gewigtigste vraagstukken voor de constructie van gebouwen, is de inrigting der funderingen voor zwakke of zoogenaamde slappe gronden; in dit opzigt moet dus elke bijdrage, hoe klein ook op zich zelve, belangstelling opwekken, al zijn juist de uitkomsten niet volkomen voldoende te rekenen, omdat zij mogelijk aanleiding kunnen geven, tot betere proeven, en meer volledige en doelmatige inrigtingen, die ons van lieverlede een stap voorwaarts kunnen doen maken, en mogelijk tot uitkomsten leiden, die eene werkelijke aanwinst voor den Ingenieur zouden wezen.

Daarom waag ik het, u eene proef mede te deelen, die op beginselen berust, en, door den beroemden BRUNEL (voor zoo ver het aan mij bekend is) het eerst op metselwerk is toegepast.

Vóór ik echter hiertoe overga, zij het mij vergund, u eenige algemeen bekende eigenschappen van het metselwerk te herinneren.

Het is u bekend, dat ons gewoon metselwerk uit gebakken of gehouwen steen bestaat, dat door het een of ander bindmiddel wordt te zamen gehouden. Dat bindmiddel bestaat gewoonlijk uit zand en kalk (Mortel genoemd), waarbij men somtijds eene zekere hoeveelheid Dortsche tras voegt; moet het echter snel en onder water versteenen, dan bestaat het alleen uit kalk en tras, ten zij de kalk zeer hydraulische eigenschappen bezit, zoo als b. v. het Roman en Portland cement, in welk geval men nog steeds eene zekere hoeveelheid zand er bijvoegt.

Hoedanig en uit welke bestanddeelen echter dit bindmiddel is zamengesteld, tot nog toe heeft men er geen gevonden, dat in hardheid met goede gebakken of gehouwen steenen kan vergeleken worden. De beste metselspecie blijft steeds, wat hare hardheid aanbelangt, ver beneden onze klinkers en hardsteen; zij kan dus, wat dat betreft, nooit eene geheel homo-

gene massa worden, dit ziet men ook het duidelijkste in de scheuren van de muren, die meestal de voegen volgen, om dat de zamenhang aldaar het gemakkelijkst te verbreken is.

Het ware toch wenschelijk, dat dit anders was; de verbinding van de metselspecie met den steen, is meer dan waarschijnelijk geheel physisch, hierdoor hechten poreuse steenen zich dan ook beter aan het bindmiddel, dan dezulke die zeer digt en glad zijn. Wanneer dus niets anders dan de zamenhang van het metselwerk moet in het oog gehouden worden, kan men die kostbare steenen zeer goed missen, want zelfs die mindere steensoorten, zijn doorgaans harder dan de best versteende metselspecie.

Zoo lang wij dus hierin niets beters gevonden hebben, zal altoos, wat den zamenhang van het metselwerk betreft, veel te wenschen overblijven; elke poging om dit te vermeerderen, kan men dus als eene nuttige onderneming beschouwen, zelfs dezulke die dit trachten te bereiken, door andere hulpmiddelen, dan tot nog toe zijn toegepast geworden.

Om dit te verkrijgen, is BRUNEL begonnen, tusschen de loopende voegen van het metselwerk reepen bandijzer te plaatsen, in strooken van 25 voeten lengte, die op zekere afstanden van elkander werden geplaatst, en in het metselwerk bleven liggen; de groote wrijving maakte het uittrekken dier reepen onmogelijk, eene gedeeltelijke zakking van het muurwerk kon dus geene plaats grijpen, ten zij de ijzeren reepen werden stuk getrokken, hetgeen zeer veel kracht vorderde; de proeven bewezen dit ook werkelijk en waren zeer voldoende, later heeft men dit zelfde toegepast (indien ik mij niet vergis) aan de muren van het nieuwe parlements gebouw te Londen.

BRUNEL bemerkte echter dat bandijzer in het muurwerk op den duur moest roesten, en dus voor funderingen minder geschikt zoude zijn, hij meende dat in dit geval, houten latten beter moesten wezen.

Het is dan ook ten gevolge van die proeven, dat de Commissie van Beheer te Rotterdam, ten einde zich te verzekeren welke wijze van funderingen, voor een moeijelijk geval, waarin

men toen verkeerde, het voordeeligste was, mij uitnoodigde de navolgende proef te doen nemen.

Op eenen vasten bodem werden leggers en dwars over hen platen gelegd; hierop werd eene bodemlooze houten kast geplaatst; in den dag lang 5,00 El, breed 0,40 El, en hoog 0,80 El; deze kast werd daarna met beton gevuld, waarvan de zamenstelling bestond in de verhouding van 21 koppen Roman-cement van Antwerpen, —, 3 koppen vette Luiksche kalk, 24 koppen metselzand en 70 koppen gewone klein geslagene steenpuin, de beton werd laagsgewijze gelegd en aangestampt, en op elke 10 duimen hoogte werden 2 of 3 rinkellatten gelegd, zwaar 10 bij 23 strepen, die ongeschaafd gebleven waren, alles zoo als men in Plaat I kan zien.

Dit geschiedde op den 5den Augustus 1845. — Zes dagen later werd de kast weggenomen, en vertoonde de beton eene, oogenschijnlijk homogene massa.

Op den 27sten en dus 16 dagen na de ontblooting, begon men dit beton-prisma te ondergraven, ten einde de leggers door te kunnen zagen, om de platen, voor zoo ver zulks noodig was, weg te nemen, waardoor er eene opening onder den beton ontstond, ter lengte van 3,18[5] Ell., welk gedeelte dus in het geheel niet ondersteund was.

Op dienzelfden dag begon men de belasting, en wel met 138,6 Ned. pond. gelijkelijk verdeeld, hetgeen iederen dag met eene gelijke hoeveelheid werd vermeerderd, tot op den 9den September, toen het verdubbeld, en den 13den September toen het gewigt verdriedubbeld werd. Zij droeg toen eene zwaarte van 3049 Ned. pond, behalven haar eigen gewigt dat 1960 Ned. pond was, en dus te zamen 5009 Ned. pond uitmaakte.

Tot op dat oogenblik was er geene de minste scheur te bemerken, en wij begrepen, dat wij onze belasting aanmerkelijk moesten vermeerderen, ten einde eenig resultaat te kunnen verkrijgen; daarom werd al het gewigt er weder afgenomen, en werden op het prisma zware ijzeren platen gelegd; op die platen planken, en vervolgens daarop steenen gestapeld, en wel alle dagen vijf lagen, tot dat het zoo ver gevorderd was, als de

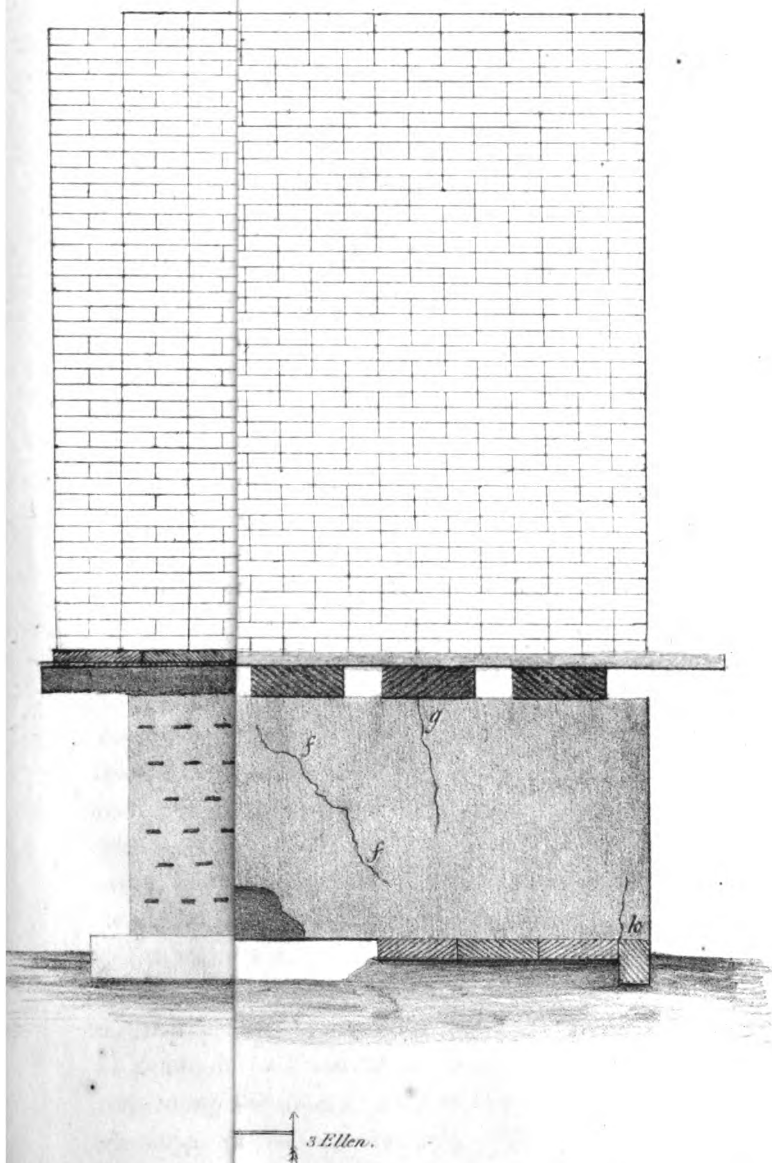
Plaat dit laat zien, namelijk 40 en eene halve laag, als wanneer het prisma een gewigt aan ijzer en steen van 18061 Ned. pond, en dus met deszelfs eigen gewigt te zamen 20021 Ned. pond droeg. Hierbij is de belasting gebleven. Wij begonnen te vreezen, dat zij te veel topzwaarte zoude verkrijgen, en welligt door eenen storm zoude kunnen omwaaijen, waarom wij uit voorzigtigheid de proef staakten.

Gedurende de opstapeling der gewigten viel het volgende voor. Wij hadden den 24$^{sten}$ laag bereikt, toen zich de eerste scheuren $a$, $b$, $c$ en $d$ vertoonde, het beton-prisma droeg toen aan steen, een gewigt van 8712 Ned. pond. — aan gegoten
IJzer. . . . . . . . . 2359 » » — en aan eigen
gewigt . . . . . . . . 1960 » » — dus
te zamen . . . . . . 13031 » » — bij het verder opstapelen namen die scheuren toe, en begon men van lieverlede eenige doorbuiging waar te nemen.

Toen men op den 23$^{sten}$ September het werk staakte, hadden drie scheuren het voorkomen gekregen van $a$, $a'$ $a''$, $b$, $b'$ $b''$ $b'''$, $c$, $c'$ $c''$ $c'''$, en $d$, $d'$ $d''$, terwijl de doorbuiging tot 21 Ned. strepen was toegenomen, de zaken bleven ongeveer in dien zelfden toestand, tot den 21$^{sten}$ October, dus bijna eene maand, toen een buitengewoon hooge vloed, het geheele terrein onder water zette, en het beton-prisma voor een groot gedeelte bedekte; den volgenden morgen bemerkte men, dat het gedeelte er was afgevallen, hetwelk in de teekening geschaduwd is voorgesteld, waardoor de eerste laag rinkellatten vrij kwam, men kon die zeer goed zien en voelen, geen van dezelve was gebroken, maar alle waren min of meer doorgebogen, het was echter onmogelijk om deze doorbuiging naauwkeurig op te meten.

Na het uitvallen van dit stuk, bleef het beton-prisma met deszelfs belasting nog verscheidene maanden staan, en gedurende dien tijd, vertoonde zich de scheuren $e$ $e$, $f$ $f$, en $g$, en aan de uiteinden de scheuren $h$ en $k$; terwijl de doorbuiging nog met 11 Ned. strepen vermeerderde, en dus tot 32 strepen klom, in welken toestand het gebleven is, toen in het voorjaar van 1846 de belasting werd afgenomen.

Voorzij . I.



Het beton-prisma is dus niet gebroken geworden, niettegenstaande de dikte tot 0,63 Ell. was verminderd, zij heeft zelfs in de laatste maanden veel minder geleden dan in de eerste maand, hetgeen moet toegeschreven worden aan de vermeerderde hardheid van de beton-massa, hetgeen natuurlijk moest toenemen, naarmate de versteening vorderde.

Hieruit kan men al dadelijk afleiden, dat de beton nog verre verwijderd was van deszelfs geheele hardheid verkregen te hebben, toen men hem begon te ondergraven en te belasten, dit laatste is dus te vroeg geschiedt; ook begon de proef van BRUNEL eerst na 2 maanden, en deze na 22 dagen, na het voltooijen van het metselwerk, hetgeen dus slechts $^1/_3$ van dien tijd is.

Een ander gebrek van deze proef is, dat zij niet vergelijkende was, men had eene diergelijke beton-massa zonder latten op diezelfde wijze moeten belasten; en nog beter zou het geweest zijn, indien men dit met metselwerk, met en zonder latten hadde kunnen vergelijken. Nu kan men alleen tot het besluit komen, dat de zamenhang aanmerkelijk is vermeerderd geworden, maar hoeveel meer dan in de gewone omstandigheden, is met geene mogelijkheid te zeggen.

Wij twijfelen niet of er zullen nog meer gegronde aanmerkingen op deze proef kunnen gemaakt worden; intusschen kunnen wij uit dezelve toch eenige gevolgtrekkingen voor het vervolg afleiden, en wel

1°. Dat de 1e laag latten lager had moeten gesteld wezen, want het is opmerkelijk, dat de scheur van het afgevallene gedeelte, tusschen de 1e en 2e laag latten is gelegen, terwijl de 2e laag latten in het geheel niet gezien is kunnen worden.

2°. Dat doordien de belasting te vroeg is geschied, en daar de beton nog zeer onvolledig versteend moet geweest zijn, ook dien ten gevolge de wrijving evenredig daaraan, veel minder moest wezen, dan anders het geval zou hebben kunnen zijn; waardoor de eerste rei latten gemakkelijker konde uitgetrokken worden, waaraan denkelijk die doorbuiging is toe te schrijven.

3°. Dat het denkelijk beter zou geweest zijn om het aantal lat-

ten minder gelijkelijk te verspreiden, hetgeen in eene betonmassa altoos kan geschieden.

4°. Dat men het aantal latten beneden had moeten vermeerderen, en op de hoogte 0,30 Ell. geene 8, maar 16 of 20 latten ongelijk verdeeld had moeten plaatsen, en eindelijk

5°. dat voor het behoud dier latten het op den duur beter zou geweest zijn, indien zij met heete koolteer waren bestreken geworden.

Niettegenstaande dit alles, heeft de proefneming mij de overtuiging gegeven, dat de zamenhang van het metselwerk aanmerkelijk kan vermeerderd worden, en dat in die gevallen, waar men op roosterwerk wil funderen, men beter zal doen, met een breed, maar ligt roosterwerk te maken, en eene zekere hoeveelheid rinkellatten in de fundering te metselen, hetgeen niet alleen eene groote besparing van kosten zou zijn, maar het metselwerk nu zal verrigten, wat te voren uitsluitend door het roosterwerk alleen werd gedaan, en dus zal de zamenhang der fundering aanmerkelijk zijn vermeerderd.

Zelfs daar, waar men op staal fundeert, kan de toepassing van houten latten in het metselwerk van groot voordeel zijn, want somtijds gebeurt het, dat het staal op enkele plaatsen ongelijk zamendrukbaar is, waaruit kleine zettingen zouden kunnen ontstaan, door dit middel wordt dit bijna geheel weggenomen, want eene gedeeltelijke zakking, vooral op eene kleine uitgestrektheid, wordt door den grooten zamenhang bij eene volledige versteening onmogelijk; men zou dus, op deze wijze handelende, bij mindere kosten meerdere sterkte verkrijgen, en dus werkelijk aan de constructie eenen stap voorwaarts doen verrigten.

Intusschen gelooven wij ten slotte te moeten doen opmerken, dat het zeer wenschelijk ware, dat deze proeven vollediger werden herhaald, om daardoor met meer zekerheid te worden toegepast, en wij noodigen dus een ieder uit, hiertoe vooral zijnen invloed te willen gebruiken; hetgeen ten laatste niet anders dan tot eene goede uitkomst kan voeren.

---

F. KAISER. *Verslag van de waarnemingen op de planeet Iris, volbragt op het observatorium der Hoogeschool te Leiden, in de jaren* 1847 *en* 1848.

---

De sterrekundige waarnemingen kunnen haar gewigt voor de wetenschap geheel of grootendeels verliezen, indien zij niet spoedig ter kennis van de sterrekundigen gebragt worden, en daarom is ook sedert een' geruimen tijd het bezit van een tijdschrift, voor hare spoedige en algemeene verspreiding bestemd, als eene dringende behoefte der wetenschap beschouwd geworden. Deze behoefte werd op het einde der verledene eeuw vervuld door de *Allgemeine Geographische Ephemeriden* van VON ZACH, en weldra nog volkomener door diens *Monatliche Correspondenz*, welke, na tot 28 lijvige boekdeelen te zijn aangegroeid, met het jaar 1813, in den drang der tijdsomstandigheden, verloren ging. Het *Zeitschrift für Astronomie* etc. van VON LINDENAU en BOHNENBERGER, kwam in 1816 de *Monatliche Correspondenz* vervangen, maar vond drie jaren daarna, in nieuwe belemmerende omstandigheden, zijnen dood. Onder begunstiging van den koning van Denemarken, werden in 1823, door SCHUMACHER te Altona, de *Astronomische Nachrichten* opgerigt, wier uitgave tot heden geene belemmering heeft ondervonden, die bereids 26 boekdeelen in quarto uitmaken, en die door vele sterrekundigen als een hunner onontbeerlijkste hulpmiddelen beschouwd worden. De *Astronomische Nachrichten* bevatten eenen schat van verhandelingen, het grootste deel der uitkomsten vermeldende, die de sterrekunde in het laatste vierde deel eener eeuw heeft opgeleverd, en, door de spoedige mededeeling van waarnemingen en onderzoekingen, hebben zij der sterrekunde een onberekenbaar nut aangebragt. Waar de sterrewachten niet op eene toereikend groote schaal zijn aangelegd, of een te gering personeel bevatten, of niet werkzaam genoeg zijn om de uitgave van eigene jaarboeken te regtvaardigen, worden steeds de *Astronomische Nachrichten* te baat genomen om hare voortbrengselen bekend te maken, en zelfs

van de grootste sterrewachten, wier jaarboeken duizendtallen van waarnemingen vermelden, gaan verhandelingen voor de *Astronomische Nachrichten* uit, indien het belang der wetenschap de spoedige verbreiding van eene ontdekking of onderzoeking vordert. De sterrekundige waarnemingen, die mij, door mijne uiterst bekrompene hulpmiddelen, worden toegelaten, zijn meestal van dien aard, dat zij eene spoedige verbreiding vorderen, en daarom waren ook steeds de *Astronomische Nachrichten* mijne toevlugt, zoo dikwijls als ik eenige waarnemingen of onderzoekingen had in het werk gesteld, die ik eenige waarde voor de wetenschap kon toekennen. Men heeft wel eens den wensch uitgedrukt, dat ik mijne waarnemingen niet in een der buitenlandsche, maar in een der Nederlandsche tijdschriften zou bekend maken. Die wensch was geene andere, dan dat ik de vruchten mijner moeijelijkste werkzaamheden onder de aarde zonde bedelven, om die aan het oog en aan de dienst van belangstellenden te onttrekken, en alzoo volstrekt nutteloos te doen worden.

Ik heb steeds gemeend, dat ik mijne landgenooten niet geheel en al onbekend mogt laten met hetgeen aan de Hoogeschool te Leiden in de sterrekunde omgaat, en ik heb dienaangaande eenige Nederduitsche werkjes doen uitgeven, en onderscheidene stukken in onze vaderlandsche tijdschriften doen plaatsen (*), maar de wijze, waarop zij ontvangen werden, heeft mij vermaand met zulke mededeelingen spaarzaam te zijn. Zij vonden geene

---

(*) Men zie over het observatorium te Leiden en de werkzaamheden aldaar volbragt:

*Het observatorium te Leiden.* Leiden, H. W. HAZENBERG en Comp. 1838.

*Eerste metingen met den mikrometer, volbragt op het observatorium der Hoogeschool te Leiden.* Leiden, H. W. HAZENBERG en Comp. 1840.

*Vermaning tot zwijgen voor den schrijver van het opstel »iets over de tijdbepaling in Nederland".* Amsterdam, C. G. SULPKE. 1846.

*Algemeene Konst- en Letterbode* 1839, N°. 10, 14, 17, 18, 30, 31, 40, 42 en 52; 1840, N°. 5, 6 en 9; 1841, N°. 41; 1842, N°. 36, 47 en 48; 1843, N°. 16 en 20; 1844, N°. 49; 1846, N°. 11, 14 en 42; 1847, N°. 9, en onderscheidene andere stukken, in vaderlandsche tijdschriften en dagbladen opgenomen.

belangstelling bij hen, op wier belangstelling ik gemeend had in de eerste plaats te mogen rekenen, en zij werden veelal aan andere bedoelingen toegeschreven, dan die ik had kunnen koesteren, terwijl zij deels onbekend en deels onverstaanbaar bleven bij en voor hen, die zich bij ons het hoogste gezag in de sterrekunde aanmatigen. Ik heb voor mijne werkzaamheden nimmer eenige voorregten begeerd, verwacht of ontvangen. Het is mij onverschillig of zij door velen hoog of laag geschat worden, maar ééne zaak kan of mag mij niet onverschillig zijn, namelijk deze, of zij de vruchten dragen, die ik met haar beoog. Het is mijn doel, de toestand der sterrekunde in ons vaderland, voor het tegenwoordige en voor de toekomst, te verbeteren. Zoo dikwijls als ik rondom mij zie naar de uitwerking van mijne pogingen, is het alleenlijk om te weten, of ik al of niet den waren weg betrede, die mij naar mijn doel moet voeren; om afwijkingen te kunnen ontdekken, die hersteld moeten worden; om verkeerde meeningen te kunnen wijzigen, die men ten nadeele der sterrekunde bij ons zoude kunnen koesteren. De ervaring van den laatsten tijd heeft mij onjuiste meeningen doen kennen, wier wijziging ik noodzakelijk acht, en daaraan heeft dit opstel zijnen oorsprong ontleend. Met verbazing heb ik opgemerkt, dat eerbiedwaardige mannen van gezag zich ter goeder trouw verbeelden, dat het observatorium te Leiden, even als onze talrijke andere wetenschappelijke verzamelingen, aan den tegenwoordigen toestand der wetenschap geëvenredigd is, en voor de eer des vaderlands niets meer behoeft. Met verbazing heb ik opgemerkt, dat men bij ons, zich nu eindelijk het lot der sterrekunde eenigermate aantrekkende, in haar belang maatregelen wil voorstaan en aanbevelen, die men zeker noch voorstaan, noch aanbevelen zoude, indien men met den eigenlijken toestand der sterrekunde in ons vaderland volkomen bekend ware. De naam, dien het observatorium te Leiden zich *alleenlijk door zijne voortbrengselen* verworven heeft, wordt als een bewijs voor de doelmatigheid zijner inrigting aangenomen, en uit de omstandigheid, dat ik niemand met nutteloozo klagten wil lastig vallen, leidt men af, dat ik zelf de sterre-

kundige hulpmiddelen in ons vaderland, als aan de eerste eischen der wetenschap voldoende, en aan ons vermogen geëvenredigd beschouwe. Voor de toekomst der sterrekunde in ons vaderland is het noodzakelijk, dat ik nog eenmaal, met duidelijkheid en klem, mijne meening omtrent dit onderwerp doe kennen, en eene nieuwe bijdrage levere, om den eigenlijken toestand der sterrekunde in ons vaderland te doen beoordeelen. Ik acht het het beste, dit te doen door eenvoudiglijk eene proeve te geven van de wijze, waarop de sterrekundige waarnemingen op het observatorium te Leiden verkregen worden, en ik geloof daartoe mijne, onlangs geslotene, reeks van waarnemingen op de planeet Iris te kunnen kiezen, van welke buitendien een verslag niet misplaatst zal wezen in een tijdschrift, van wege de Eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut uitgegeven. In het buitenland zijn die waarnemingen reeds bekend gemaakt, alleenlijk met die gegevens, welke de wetenschappelijke waarde der door mij verkregene einduitkomsten kunnen doen beoordeelen. Wat zulke uitkomsten, op een observatorium als dat te Leiden, kosten moeten, begrijpen de vreemdelingen maar al te goed, ook terwijl ik daarvan zwijge. De bezwaren op het observatorium te Leiden, aan zulke werkzaamheden verbonden, zullen in dit verslag opzettelijk worden aangewezen.

---

Toen mij voor omtrent tien jaren de zorg voor de sterrekunde aan de Hoogeschool te Leiden was opgedragen, had ik eene drieledige taak te vervullen, die een noodwendig uitvloeisel was van den toestand, in welken de sterrekunde bij ons verkeerde. Door een veelomvattend onderwijs moesten in de eerste plaats eigenlijke sterrekundigen gevormd worden, aan wie het bij ons ten eenemale ontbrak. Door populaire geschriften moest het algemeen aanvankelijk met het bestaan van eene sterrekunde worden bekend gemaakt, en later in de onschatbare voorregten deelen, welke deze wetenschap iedereen aanbiedt, die zich slechts met de uitkomsten, door haar verkregen, wil gemeenzaam maken.

Door waarnemingen en onderzoekingen moest de eer der sterrekunde in ons vaderland hersteld worden, die zij in het oog van vreemdelingen reeds sedert lang verloren had. Elk dezer drie onderdeelen van mijne taak eischte reeds op zich zelf de toewijding van een geheel leven, en bij den nasleep, dien sommige wetenschappelijke betrekkingen hier te lande hebben, bij mijn stelsel om niemand, wie het zij, af te wijzen, die met betrekking tot de sterrekunde raad en hulp van mij begeerde, kon het niet anders of, ook met de uiterste inspanning van mijne aanvankelijk niet geringe ligchaamskrachten, moest het eene door het andere lijden. Ik heb steeds het onderwijs als mijne hoofdtaak beschouwd, en nimmer toegelaten, dat dit door eene andere verpligting eenigermate in zijn' geregelden loop werd belemmerd; maar daarbij geene verschillende werkzaamheden van omvang en inspanning gelijktijdig kunnende volbrengen, was ik wel gedwongen overigens veelal het eene met het andere af te wisselen. Het voorjaar van 1847 had, te midden van zware huisselijke rampen, bij mijne andere werkzaamheden, de tweede, zeer gewijzigde en vermeerderde uitgave van mijne *Verklaring van den Sterrenhemel* en daarbij eenige geschiedkundige onderzoekingen opgeleverd, zoodat ik toen van eigenlijke sterrekundige waarnemingen, die ongelooflijk veel tijds verslinden, niet veel werk had kunnen maken. Die waarnemingen hadden zich steeds de moeijelijkste en tevens de ondankbaarste van mijne werkzaamheden betoond, terwijl mijne populaire geschriften door talrijke treffende proeven hunnen zedelijken invloed hadden aangewezen, en het was daarom geen wonder, dat ik zeer geneigd moest worden om een goed gedeelte van eerstgenoemde aan laatstgenoemde op te offeren. Ik had reeds een nieuw en uitvoerig stuk over de jongste sterrekundige ontdekkingen toegezegd; ik had reeds den tijd bepaald waarop ik mij van andere bezigheden zoude vrij maken, die zich met zijne zamenstelling volstrekt niet vereenigen lieten, maar eer die tijd was aangebroken, vond ik weder toereikende redenen, om, ten gevalle van sterrekundige waarnemingen, het schrijven van dat stuk onbepaald uit te stellen. Eene wetenschappelijke reis door Duitsch-

land, in den zomer van het verledene jaar volbragt, had mij, beter dan te voren, den prijs doen kennen, op welken de voortbrengselen van het observatorium te Leiden in het buitenland gesteld worden, en had mij de overtuiging gegeven, dat, hoe weinig men zich bij ons aan mijne waarnemingen gelegen laat liggen, en hoe nutteloos zij deswege mogen schijnen, de eer des lands hare voortzetting gebood.

Naauwelijks was ik van mijne reis teruggekeerd, toen HIND te Londen de planeet Iris ontdekte. In het vorige jaar had de sterrekunde te Leiden zich zoo werkzaam betoond, bij de talrijke verschijningen van kometen die het opleverde. Nu was reeds de planeet Hebe, door mijne reis, voor mijne waarnemingen verloren gegaan, en ik had het stellige bewustzijn, dat, zoo de planeet Iris niet door mij werd waargenomen, zeker niemand in ons gansche land, zich over die waarneming zoude bekommeren. Ik meende het niet te mogen toelaten, dat ons vaderland het eenige land van Europa zoude zijn, waar de planeten, in het jaar 1847 ontdekt, geen' enkelen waarnemer vinden mogten, en ik besloot de planeet Iris zoo naauwkeurig, zoo volledig, zoo veelvuldig en zoo langdurig waar te nemen, als mijne hulpmiddelen en de luchtsgesteldheid het zouden gedoogen. Naauwelijks twee maanden later ontdekte HIND de planeet Flora, die mede in de waarnemingen werd opgenomen, te meer daar ik daartoe met aandrang was uitgenoodigd door den verdienstelijken sterrekundige, die zich met de naauwkeurige berekening van hare loopbaan zoude belasten. Weldra verscheen ook eene nieuwe komeet, die niet geheel verwaarloosd mogt worden, en Flora had zich nog niet aan het oog onttrokken, toen de planeet Metis, op den 25sten April jl. door GRAHAM ontdekt, nieuwe bemoeijingen van mij begeerde.

Mijne waarnemingen op de planeet Iris, over welke alleen ik in dit opstel handelen zal, moesten bestaan in de bepaling van de schijnbare plaatsen, welke zij op talrijke tijdstippen zoude innemen; zoodanig als men die moest kennen, om de loopbaan, die zij door het planetenstelsel beschrijft, met de hoogst mogelijke naauwkeurigheid te kunnen berekenen. Voor die plaats-

bepaling zijn in de sterrekunde verschillende werktuigen bestemd, onder welke de meridiaan-cirkel een' eersten rang bekleedt. De meridiaan-cirkel geeft, met eene betrekkelijk geringe moeite, de Regte-Opklimming en Afwijking van het hemellicht, onafhankelijk van andere sterrekundige bepalingen, behalve van de plaatsen der voornaamste vaste sterren, die honderde of duizende malen zijn waargenomen, wier plaatsen met de hoogste naauwkeurigheid, onafhankelijk van andere gegevens, zijn bepaald geworden en wier hulp men moet inroepen, om de mogelijke kleine fouten in den stand van het werktuig in rekening te kunnen brengen. De bepalingen met den meridiaan-cirkel worden, met uitzondering alleen van enkele bijzondere gevallen, steeds boven die voorgetrokken, welke met andere werktuigen verkregen zijn; maar de meridiaan-cirkel weigert zijne diensten, wanneer de kijker aan dit werktuig toegevoegd, die nimmer zeer groot wezen kan, te kort schiet, om het hemellicht, bij zijnen doorgang door den meridiaan, te doen ontdekken. Met de kleinere planeten is dit steeds het geval, wanneer zij bij daglicht door den meridiaan gaan, en met kometen heeft dit ook meermalen bij duisternis plaats gevonden, terwijl zij niettemin met grootere kijkers nog vrij wel gezien konden worden. Indien de meridiaan-cirkel zich niet aanwenden laat, moet men zich van andere werktuigen bedienen, die de waarneming van het hemellicht ook buiten den meridiaan veroorlooven; maar alle pogingen waren tot heden vruchteloos, om die werktuigen zoodanig in te rigten, dat zij de plaats van een hemellicht even naauwkeurig als de meridiaan-cirkel konden opleveren, zonder andere gegevens te eischen, dan de plaatsen der helderste en meest waargenomene sterren. Bij het gebruik van die werktuigen blijft niets anders over, dan de plaats van het hemellicht te vergelijken bij die van eene vaste ster, in zijne onmiddellijke nabijheid gelegen, en hierin zoude geene zwarigheid gevonden worden, indien men de plaatsen van honderdduizenden sterren naauwkeurig had kunnen bepalen. Bijna altijd zal men echter zijne toevlugt moeten nemen tot kleine sterren, wier plaatsen niet met eene toereikende naauwkeurigheid bekend zijn,

en de onderlinge vergelijking tusschen het hemellicht en de ster verkrijgt eerst hare eigenlijke waarde, nadat de meridiaan-cirkel voor de bepaling van de juiste plaats der ster is ter hulp geroepen. In alle werelddeelen vindt men thans sterrewachten, zoo van bijzondere personen als van staten, met keurige meridiaan-cirkels toegerust en nog veelvuldiger werktuigen voor de waarneming der hemellichten buiten den meridiaan bestemd, onder welke de grootste en kostbaarste werktuigen behooren, die de kunst in de laatste jaren vermogt op te leveren. Een meridiaan-cirkel kan alleenlijk in een, als observatorium behoorlijk ingerigt, gebouw worden aangewend. Hij moet volstrektelijk op opzettelijk daartoe aangelegde steenen grondslagen rusten, die van de vloeren en de muren des gebouws geheel zijn afgescheiden; en die grondslagen kunnen de noodige vastheid niet bezitten, zoo zij zich aanmerkelijk boven de onderste verdieping des gebouws verheffen. Het is dus klaar, dat een meridiaan-cirkel, al waren de middelen voor zijnen aankoop voorhanden, op het dusgenoemde observatorium der Hoogeschool te Leiden, dat zich boven de daken van het groote gebouw der Hoogeschool verheft, en niet veel meer vastheid dan gewoon steigerwerk heeft, volstrekt niet gebruikt zoude kunnen worden — Voor waarnemingen buiten den meridiaan, bedient men zich thans bij voorkeur van groote kijkers uit de beroemde fabriek te München, rustende op eenen parallactischen voet en toegerust met eenen draden-mikrometer. Werktuigen van dien aard, van zeer groote afmetingen en zeer hoogen prijs, worden thans zelfs in grooten getale aangetroffen. Zij eischen geenen zoo volstrekt vasten stand als de meridiaan-cirkels, daar men bij hun gebruik de plaatsen der hemellichten, niet tot vaste punten van den grond, maar tot andere hemellichten herleidt, maar toch eischen zij een' goeden vasten stand, voor welken men zich gewoonlijk groote uitgaven en groote zorgen getroost (*). Met die werktuigen behoort men den geheelen he-

(*) Te Berlijn b. v. rust de groote kijker op eene gemetselde steenmassa, die eene lengte en breedte van 20 en eene hoogte van 40 voeten heeft, en die van de vloeren en muren des gebouws geheel is afgescheiden.

mel te kunnen overzien, en daarom worden zij hooger geplaatst dan het gedeelte van het gebouw, dat de meridiaan-werktuigen bevat en met een beweegbaar dak gedekt. Toen in het jaar 1838 ten minste iets voor de sterrekunde aan de Hoogeschool te Leiden geschieden kon, meende ik het observatorium, waar geen enkel bruikbaar sterrekundig werktuig aanwezig was, boven alles voor het onderwijs in de praktische sterrekunde te moeten inrigten, hetgeen met betrekkelijk geringe onkosten geschieden kon, en het ten minste met een werktuig te moeten toerusten, dat waarnemingen zoude kunnen voortbrengen, aan den toestand der sterrekunde geëvenredigd. Ik hield het er voor, dat een werktuig van den laatstgenoemden aard, op het observatorium te Leiden, hoe gebrekkig het wezen mogt, goede vruchten zoude kunnen dragen, maar zoowel de beschikbare middelen als de ruimte op het observatorium, geboden mij bij eenen kijker te bepalen, niet grooter dan die, welke gewoonlijk aan de meridiaan-cirkels verbonden worden. Zulk een werktuig eischte nog een bijzonderen maatregel, om op het observatorium te Leiden ten minste bruikbaar te kunnen zijn. Boven den hoogen wenteltrap van het Academie-gebouw, die in eenen steenen toren is ingesloten, had men jaren te voren een torentje opgerigt, dat drie kamertjes boven elkander bevatte, van welke alleen het allerhoogste eenige geschiktheid bezat, om den kijker op te nemen. De kijker had op den vloer van dat kamertje niet kunnen rusten, zonder bij elken voetstap van den waarnemer zijnen stand te veranderen en in eene sterke schudding te geraken, en werd alzoo geplaatst op eene hooge balkenstelling, op de oude muren van het gebouw rustende en geheel afgescheiden van het bovenste, nieuwere en zeer zwakke deel des torens. Daardoor werd eene zwarigheid uit den weg geruimd, die een doelmatig gebruik des kijkers onmogelijk gemaakt zoude hebben, maar niets was in staat te verhoeden, dat de kijker in de bewegelijkheid van het geheele gebouw zoude deelen. Kunnen de sterrekundigen van den Pulkowa over de bewegelijkheid spreken van den aldaar geplaatsten en van allen gewoel afgescheidenen reuzen-kij-

ker, terwijl men daar op geene tonnen schats zien mogt, als het den vasten stand der werktuigen moest gelden, dan kan men bedenken hoe het te Leiden gesteld moet wezen, op eenen toren met eene middellijn van 13 en eene hoogte van 85 voeten, waar het voorwerpglas des kijkers zich tot 80 voeten boven de straat kan verheffen, en zijn voet op eene houten stelling van 30 voeten hoogte rust, die zelve alleen op den muur van eenen hoogen wenteltrap geplaatst kon worden, boven een gebouw en in een gedeelte der stad, die voor een observatorium niet ongeschikter zouden kunnen wezen. Ik heb beweerd, dat het werktuig op die plaats, in weerwil van alles, goede waarnemingen zoude kunnen opleveren en de regtmatigheid dier bewering daarna door honderde voortbrengselen bewezen; maar men zoude weinig gezond verstand moeten bezitten om te kunnen meenen, dat waarnemingen van dezelfde naauwkeurigheid, met zulk een klein werktuig en op zulk een gebrekkig observatorium, even ligt, als bij het bezit van de volkomenste hulpmiddelen verkregen worden. Reeds bij die verbetering heb ik uitdrukkelijk verklaard, dat de waarnemingen op het observatorium te Leiden, eene ongewone inspanning en afmatting zouden vorderen, en nu het, ten koste van mijne gezondheid, waarnemingen heeft opgeleverd, die op de grootste en rijkste sterrewachten in naauwkeurigheid naauwelijks overtroffen konden worden, zoude men niet ongerijmder kunnen handelen, dan door die, als bewijzen voor de doelmatigheid van het observatorium aan te voeren.

Bij het uitmeten van dubbele en veelvoudige sterren, is de betrekkelijke stand der lichten, die haar uitmaken, hoofddoel, en bij onderzoekingen, die stelsels betreffende, kon ik alzoo uitkomsten leveren, wier wetenschappelijke waarde onafhankelijk was van werkzaamheden door anderen volbragt. Het zoude echter verkeerd geweest zijn, mij uitsluitend bij het onderzoek van dubbele en veelvoudige sterren te bepalen, daar het werktuig, dat mij ten dienste stond, ook uitnemend geschikt was voor andere waarnemingen, bij welke de wetenschap een meer dadelijk belang had; en ik meende het aller-

minste de waarnemingen van kometen en planeten te mogen uitsluiten, die de geheele sterrekundige wereld in beweging brengen. Bij de waarneming van kometen en planeten, bleven mijne eind-uitkomsten echter afhankelijk van de plaatsen der sterren, bij welke ik die ligchamen vergeleken had en ik moest die plaatsen, zij mogten naauwkeurig of onnaauwkeurig bepaald zijn, aan anderen ontleenen. Verreweg de meeste waarnemingen, die in het algemeen op kometen of op de nieuwste planeten volbragt worden, bestaan in hare vergelijking met bekende sterren, en doen die vergelijkingen de betrekkelijke standen van beide hemellichten met geene veel grootere naauwkeurigheid kennen, dan die met welke de volstrekte standplaatsen der sterren bepaald zijn, dan zal ook de onzekerheid in de laatste niet veel afbreuk doen aan de waarde van de eerste, voor zoo ver zij die bezitten; maar in den regel worden zulke vergelijkingen geheel verworpen, zoolang bepalingen met den meridiaan-cirkel voorhanden zijn. Wordt een werktuig, als dat te Leiden, met omzigtigheid gebruikt, dan kan daarmede de betrekkelijke ligging van twee, zich nabij elkander vertoonende, hemellichten, veel naauwkeuriger bepaald worden, dan de absolute plaats van een dier lichten met de beste meridiaanwerktuigen, en zulke vergelijkingen kunnen dus alleen hare eigenlijke waarde verkrijgen, door de juiste kennis van de plaats der ster, van welke men uitging. Heldere sterren, die veelvuldig zijn waargenomen en wier plaats men naauwkeurig kent, zijn er betrekkelijk zeer weinige aan den hemel, en zij zijn bijna altijd veel te ver van het hemellicht verwijderd, om met een zoogenaamd differentiaal-werktuig daarmede vergeleken te kunnen worden. Bij den kijker te Leiden kan het verschil in Afwijking, tusschen het hemellicht en de vergelijkings-ster hoogstens twaalf minuten bedragen, en de waarneming is bij een zoo groot verschil reeds veel minder naauwkeurig, dan bij een kleiner. Bij de Regte-Opklimming heeft men eene grootere speelruimte, maar het verschil in Regte-Opklimming, tusschen het hemellicht en de vergelijkings-ster kan toch nimmer eenige weinige tijdminuten overschrijden. Om die reden gebeurt het

wel eens, dat geene der sterren, wier plaats bepaald is, zich digt genoeg bij het hemellicht ophoudt, om als vergelijkingster te kunnen dienen, en overigens is men bijna altijd verpligt, tot eene ster der achtste of negende grootte zijne toevlugt te nemen. Het getal der sterren van de achtste en negende grootte moet ten minste tweehonderdduizend bedragen, en het meerendeel dezer sterren is nog nimmer waargenomen. LALANDE bepaalde, op het einde van de verledene eeuw, de plaatsen van vijftigduizend dier sterren met het muurquadrant, en ofschoon die bepalingen, uit den aard der zaak, niet dan zeer ruw konden wezen, moet men dikwijls, bij gebrek aan beter, tot haar zijne toevlugt nemen. BESSEL bepaalde in deze eeuw de plaatsen van omtrent zeventigduizend dier sterren, over eenen gordel van den hemel, van 15° zuidelijke tot 45° noordelijke Afwijking verdeeld, maar in den regel werd elke ster slechts eenmaal door hem waargenomen, en daar hij honderde sterren op eenen enkelen avond te bepalen had, kon hij die bepalingen ook geenen zeer hoogen graad van juistheid bijzetten. ARGELANDER heeft voor weinige jaren de bepalingen der plaatsen van sterren, door BESSEL aangevangen, tot 80° noordelijke Afwijking voortgezet. RÜMKER leverde eene lijst van twaalfduizend sterren, van welke vele herhaaldelijk door hem zijn waargenomen, maar in weerwil van al die pogingen, blijft de onzekerheid in de plaatsen der vergelijkingssterren, eene groote zwarigheid bij de mikrometrische plaatsbepaling van andere ligchamen des hemels, die men alleen door opzettelijke waarnemingen met den meridiaan-cirkel overwinnen kan. Een enkel voorbeeld uit vele zal het gewigt van deze zwarigheid ophelderen. Bij mijne eerste waarnemingen op de planeet Flora, in October 1847, gebruikte ik twee sterren, van welke ééne door BESSEL en LALANDE beiden waargenomen was. BESSEL en LALANDE stemden vrij goed overeen, en het scheen deswege, dat men op de juistheid van de plaatsbepaling dezer ster veel vertrouwen kon stellen. De Heer SCHUMACHER te Altona, heeft in November 1847 de plaatsen van beide sterren opzettelijk bepaald, en vond de Regte-Op-

klimming niet minder dan twaalf boogsecunden kleiner, dan BESSEL en LALANDE. Mijne vergelijkingen tusschen de planeet en de genoemde sterren, kunnen bezwaarlijk eene enkele secunde van de waarheid afwijken, en bij de gedachte, dat de genoemde fouten, in de plaatsen der vergelijkings-sterren, lang niet zeldzaam zijn, zoude men wanhopend worden onder het volbrengen van waarnemingen, aan wier naauwkeurigheid men steeds al het mogelijke heeft opgeofferd, maar wier eind-uitkomsten van de plaatsen der vergelijkingssterren blijven afhangen.

Bij de waarneming van een hemellicht met den meridiaancirkel, kan men de waarneming op denzelfden dag niet zoo dikwijls herhalen als men wil, maar bij mikrometrische vergelijkingen kan men dit wel, en dit is de reden waarom men soms op sterrewachten, waar men eenen meridiaancirkel bezit, terwijl het hemellicht zich nog in den meridiaan laat waarnemen, niettemin den met eenen mikrometer toegerusten kijker aanwendt. Het hemellicht wordt, in denzelfden nacht, herhaalde malen bij eene ster vergeleken, en uit de verkregene uitkomsten wordt een middental opgemaakt, dat dan eene zeer hooge naauwkeurigheid kan bezitten en de plaats der ster wordt daarna, op verschillende dagen, bij herhaling, met den meridiaan-cirkel bepaald; zoodat men voor de plaats van het hemellicht eene veel naauwkeuriger uitkomst verkrijgt, dan die bij een' enkelen doorgang door den meridiaan met den meridiaan-cirkel kan verkregen worden. Indien men aldus de mikrometrische vergelijkingen door den meridiaan-cirkel ondersteunt, zoo verkrijgt men de naauwkeurigst mogelijke plaatsbepaling van een bewegelijk hemellicht. Laat het hemellicht zich niet meer in den meridiaan waarnemen, dan is dit gewoonlijk ook het geval met de vergelijkings-sterren, maar deze behouden hare plaats aan den hemel, en men kan den tijd des jaars verbeiden, waarop zij zich aan de waarneming met den meridiaancirkel niet onttrekken. Op den Pulkowa, waar men de zorgvuldigste mikrometrische vergelijkingen tusschen een bewegelijk en een vast hemellicht, gewoonlijk door eene even zorgvuldige absolute plaatsbepaling van het laatste, met den meridiaan-cirkel

ondersteunt, levert men meestal ook bepalingen, van welke iedere op zich zelve omtrent denzelfden graad van naauwkeurigheid bezit, als eene normaalplaats, uit talrijke andere en gewone waarnemingen afgeleid. Men heeft op den Pulkowa ook de gewoonte, de waarnemingen op een bewegelijk hemellicht niet uit te geven, voor dat men in staat is geweest de plaatsen der gebruikte vergelijkings-sterren naauwkeurig met den meridiaan-cirkel te bepalen, al moest men daarop langer dan een vol jaar wachten. Voor mij, die in dit opzigt altijd van anderen afhankelijk blijf, is het het beste, mijne waarnemingen zoo vroeg mogelijk bekend te maken, en voor de bepaling van mijne vergelijkings-sterren de barmhartigheid van vreemdelingen in te roepen, die zich ook, als de omstandigheden het gedoogden, over mij ontfermd hebben. Het eenige dat ik, met betrekking tot de plaatsen der door mij gebezigde vergelijkings-sterren volbrengen kan, bestaat daarin, dat ik al de middelen, die ter mijner beschikking staan, aanwende, om vroegere waarnemingen op de door mij gebruikte sterren te ontdekken en overigens, zoo dikwijls als er gelegenheid toe bestaat, deze sterren bij andere in hare nabijheid mikrometrisch vergelijke. Van het beginsel uitgaande, dat mijne mikrometrische vergelijkingen veel naauwkeuriger zijn, dan de absolute plaatsbepaling der sterren, kan ik, langs dien weg, de plaats van de eene ster op die van de andere overbrengen en alzoo eene uitkomst verkrijgen, die op meer dan eene enkele bepaling berust, al zijn de gebruikte sterren slechts eenmaal waargenomen. Op die wijze laten zich de toevallige fouten in de plaatsbepalingen der sterren verminderen, maar de fouten, die voor alle sterren in een bepaald vak van den hemel dezelfde zijn, en uit den stand des werktuigs of den gang des uurwerks voortvloeijen, laten zich op die wijze niet wegnemen. Door de onderlinge vergelijking van sterren ben ik dikwijls in de gelegenheid geweest, om de naauwkeurigheid der bepalingen merkbaar te vergrooten, of onzekerheden uit den weg te ruimen, en hoezeer in mijne bepalingen steeds eene leemte moet blijven, die alleen bij het bezit van eenen meridiaan-cirkel zoude kunnen worden aangevuld, zij staan in wetenschappe-

lijke waarde toch ver boven vele andere, wier hulp men toch niet ontberen kan.

Ik heb het werktuig, dat mij voor de betrekkelijke plaatsbepaling van hemellichten ten dienste staat, elders uitvoerig beschreven (*), en mag daarom veronderstellen, dat men zijne inrigting kent; maar ik behoor met de noodige duidelijkheid de wijze te vermelden, waarop ik het voor de waarneming der planeet Iris heb aangewend. Elken helderen avond moest natuurlijkerwijze de planeet gevonden worden, alvorens hare waarneming kon worden aangevangen, en om haar te kunnen vinden, moest hare plaats naauwkeurig bekend zijn, omdat zij zich op het gezigt volstrekt niet van kleine vaste sterren onderscheiden liet, en hare natuur als planeet zich eerst, door hare beweging, onder of na de waarnemingen verraden kon. De plaats der planeet werd alzoo voor elken avond vooruit berekend, en dan werden in de *Zonae* van BESSEL en in de *Histoire céleste* van LALANDE, en in andere sterrelijsten, die mij ten dienste stonden, sterren opgezocht, die zich als vergelijkings-sterren zouden laten aanwenden, en wier plaats voorloopig tot den tijd der waarnemingen herleid moest worden. De vergelijkings-sterren lieten zich, door de parallactische inrigting van het werktuig, ligtelijk vinden en deze voerden dan, door het vooruit berekende verschil in Regte-Opklimming en Afwijking, naar de planeet, wier ontdekking, zoo lang haar licht niet al te zwak was, ook niet moeijelijk kon vallen. Somtijds echter bevond de planeet zich zoo nabij eene of meer kleine sterren, dat men niet dadelijk kon beslissen welke van die hemellichten de planeet moest wezen, en dan moest eerst door waarnemingen uitgemaakt worden, welk van die lichten het bewegelijke was. De afstand tusschen de planeet en de vergelijkings-ster was bijna altijd te groot, om het onmiddellijk meten van rigting en afstand toe te laten; zoodat de waarnemingen ook, bijna altijd, in de bepaling van verschillen in

(*) Behalve in de aangehaalde stukken, ook in *de Sterrenhemel*, Deel II, bl. 282 en vervolgens.

Regte-Opklimming en Afwijking bestaan moesten. Daarbij was een sterrekundig uurwerk noodwendig. Een uitmuntend sterrekundig uurwerk is op het observatorium te Leiden niet voorhanden. Boven het plat van het observatorium, meer dan zestig voeten boven de straat, bevindt zich, nevens het draagbaar passage-instrument, een slingeruurwerk van MAHLER te München, een zeer onkostbaar voorwerp, met eenen niet meer dan vrij goeden gang, maar opgesteld en noodzakelijk op eene plaats, waar ook het volkomenste slingeruurwerk geen' schoonen gang zoude kunnen behouden. Indien op het observatorium alhier, de zeer naauwkeurige kennis van de fout des uurwerks voor eene bepaalde waarneming gevorderd wordt, dan moet men zich van de kleine onregelmatigheden in den gang des uurwerks onafhankelijk maken, door onmiddellijk voor en na de waarnemingen eene tijdsbepaling te volbrengen. Een slingeruurwerk van hoogere voortreffelijkheid, alleenlijk om den tijd te bewaren, op een veel lager deel van het gebouw geplaatst, zoude hier gewigtige diensten bewijzen; maar de waarneming op de planeet Iris eischte geene zoo naauwkeurige tijdsbepaling, dat daaruit eenig bezwaar kon voortvloeijen. Met groote naauwkeurigheid moesten echter kleine tijdsverloopen uitgemeten worden, hetgeen niet op de pendule van MAHLER kon geschieden, daar die noodzakelijk is in een deel van het gebouw, vrij ver van den kijker verwijderd. Daartoe stond mij slechts een' zeer slechten chronometer van KNEBEL ten dienste, die sedert vele jaren aan het observatorium behoort, en die door den Heer HOHWU te Amsterdam, voor eenigen tijd, wel merkbaar verbeterd is, maar die eene geheele vernieuwing zoude moeten ondergaan, om een goede chronometer te worden. Dit uurwerk is, gelijk onderzoekingen het bewezen hebben, goed genoeg voor het overdragen van den tijd, en voor het uitmeten van kleine tijdsverloopen. Het maakt 130 tikken in de minuut, en laat zich daardoor ligtelijk, op een paar honderdste deelen van eene secunde na, met het slingeruurwerk vergelijken, hetgeen telkens voor en na de waarnemingen geschiedde. Bij die vergelijking heeft men dezelfde

hindernis als bij de tijdsbepalingen, hierin bestaande, dat men, door geraas van buiten, dikwijls de tikken van de pendule niet kan onderscheiden. Het observatorium ligt juist op den hoek van eene straat en eene gracht, en het geluid wordt daar met eene ongelooflijke duidelijkheid van beneden naar boven voortgeplant, zoodat niet alleen het voorbijgaan van een rijtuig, maar zelfs een straatdeuntje van eenen straatjongen het onmogelijk kan maken dat men de tikken van de pendule hoore, en daardoor wordt niet zelden de waarneming voor eene noodzakelijke tijdsbepaling bedorven. De verschillen in Regte-Opklimming moesten door de tijdsverloopen, tusschen de doorgangen van beide hemellichten door denzelfden declinatie-cirkel, bepaald worden. Bij grootere kijkers zijn in den mikrometer drie draden gespannen, van welke een loodregt op den Aequator staat, terwijl de twee andere aan dien cirkel evenwijdig loopen; zoodat men bij denzelfden doorgang van beide hemellichten door het veld des kijkers, de verschillen in Regte-Opklimming en in Afwijking gelijktijdig bepalen kan. De mikrometer van den kijker te Leiden heeft slechts twee draden, evenwijdig aan elkander, weshalve voor de verschillen in Regte-Klimming en voor die in Afwijking, afzonderlijke waarnemingen volbragt moeten worden; eene wel tijdroovende omstandigheid, maar die de naauwkeurigheid der uitkomsten zekerlijk bevordert. Aanvankelijk werden, bij elke reeks van waarnemingen, de draden op eenigen afstand van elkander en loodregt op den Aequator gesteld; hetgeen alleenlijk door bijzondere waarnemingen, die dikwijls herhaald moeten worden, met de noodige naauwkeurigheid geschieden kan. Daarna werden zorgvuldig de tijden naar den chronometer opgeteekend, op welke het hemellicht, dat in Regte-Klimming voorafging, door de dagelijksche beweging, voorbij beide draden werd gevoerd; waartoe de kijker vooraf in een' behoorlijken stand gesteld moest worden. Dan werd de kijker volstrekt onaangeroerd gelaten, de tijd afgewacht waarop het andere hemellicht door zijn veld moest gaan en het oogenblik met juistheid opgeteekend, waarop dat hemellicht elken der beide draden voorbijging. Dit gaf eene eerste bepaling van het verschil in

Regte-Opklimming tusschen de planeet en de ster, wegens het tweetal draden, op twee uitkomsten berustende. Vervolgens werd de kijker verplaatst, en volkomen dezelfde bewerking nog tweemalen en somtijds nog meer dan tweemalen herhaald, zoodat men reeds zes, acht of meer bepalingen, voor het verschil in Regte-Opklimming verkregen had. Na dit eerste gedeelte van het werk, werden de draden evenwijdig aan den Aequator gebragt, en de kijker met zorgvuldigheid zoodanig gesteld, dat het hemellicht, dat in Regte-Opklimming vooraf-ging, door de dagelijksche beweging, volkomen langs den vasten draad des mikrometers loopen moest. Bij eenen volstrekt onveranderden stand des kijkers werd de tijd afgewacht, waarop het andere hemellicht door zijn veld moest gaan en dan werd, met de mikrometer-schroef, de bewegelijke draad juist op dat hemellicht gesteld. De afstand van beide draden was dan de maat van het verschil in Afwijking, voor het oogenblik waarop het bewegelijke hemellicht met een' der draden overeenstemde, welk oogenblik naar den chronometer werd opgeteekend. Deze bewerking werd nog drie, vier of meermalen herhaald, en, als langs dien weg een toereikend aantal waarnemingen, voor de juiste bepaling van het verschil in Afwijking verkregen was, werden de waarnemingen voor het verschil in Regte-Opklimming nog eens, in dezelfde volledigheid als vroeger, herhaald. Deze verdeeling van de waarnemingen was noodzakelijk, omdat men de Regte-Klimming en Afwijking van het hemellicht, voor een en hetzelfde tijdstip behoort te kennen, en die niet beiden gelijktijdig met het werktuig bepalen kan. Indien geene omstandigheden van buiten, eene stoornis in den regelmatigen gang der waarnemingen veroorzaken, zal het algemeene midden van alle bepalingen voor het verschil in Regte-Opklimming, op een deel van eene minuut na, voor hetzelfde tijdstip, als het algemeene midden van de verschillen in Afwijking gelden. De verandering van de Regte-Opklimming in dat kleine tijdsverloop, laat zich, met eene meer dan toereikende juistheid, uit de middentallen van iedere der beide reeksen voor de verschillen in Regte-Opklimming afleiden, en daar-

dóór laten zich beide uitkomsten tot hetzelfde tijdstip herleiden.

Hoe eenvoudig de genoemde bewerkingen ook schijnen mogen, eischen zij, zelfs op een volkomen goed ingerigt observatorium, de uiterste zorgvuldigheid, en op het observatorium te Leiden, dat alleen naar een observatorium gelijkt, omdat er sterrekundige werktuigen gevonden worden, en waar het voorname werktuig, alleen op eene zevende verdieping zijne plaats kon vinden, kunnen zij alleen met inspanning en afmatting den noodigen graad van juistheid verkrijgen. Alles komt hier natuurlijkerwijze aan op den onwrikbaren stand van het werktuig, gedurende elke der waarnemingen. Heeft het werktuig zich in den tusschentijd, tusschen de doorgangen van beide hemellichten eenigermate verplaatst, dan zijn de waarnemingen onbruikbaar, al mogten zij in zich zelve volmaakt naauwkeurig wezen, en is de kijker in eene trillende beweging, dan wordt het uiterst moeijelijk, met juistheid, het zamenvallen van de hemellichten met de draden waar te nemen. Veelvuldige onderzoekingen hebben bewezen, dat de kijker eene niet dan uiterst geringe doorloopende verandering in zijnen stand ondergaat. Is zijne as eenmaal met juistheid naar de pool des hemels gerigt, dan zal zij gedurende twee of drie jaren op een paar minuten na dien stand behouden; en de betrekkelijke ligging van sommige der metalen deelen des werktuigs, zoo als van den declinatie-cirkel en zijnen nonius, ondergaat eene grootere doorloopende verandering, dan de stand des werktuigs op zijne houten balkenstelling. Indien geene stoornis van buiten eenen schok aan den kijker, aan zijne balkenstelling of aan het gebouw mededeelt, is er alzoo volstrekt geene verandering in den stand des kijkers, onder iedere der waarnemingen, te vreezen, maar ongelukkiglijk zijn te Leiden talrijke oorzaken voor zulke stoornissen aanwezig. De vrij groote houten buis des kijkers is in haar zwaartepunt ondersteund, en aan hare uiteinden geheel vrij. De minste trilling die de voet ondergaat, wordt aan de buis medegedeeld en door hare veerkracht zeer vergroot, terwijl bij de ongelooflijke naauwkeurigheid, die men met zulk een werktuig bereiken moet, en de aanzienlijke ver-

7 *

grooting des kijkers, eene kleine trilling, die men in het dagelijksche leven volstrekt niet bemerken zoude, onverdraaglijk wordt. Het werktuig rust nu niet op den vloer op welken de waarnemer staat, in welk geval het geheel onbruikbaar zoude wezen; het einde van de balkenstelling, die den kijker draagt, is zelfs dertig voeten beneden dien vloer, maar als de waarnemer zich verplaatst brengt hij den vloer in beweging; die beweging deelt zich aan de muren mede, daalt tot aan het einde van de balkenstelling, klimt door die balkenstelling weder naar boven en men kan eene trilling in het werktuig bemerken, zoo slechts iemand op den vloer zijne voeten verzet. Daar nu de kijker tusschen de doorgangen van beide hemellichten, volstrektelijk zijnen stand onveranderlijk bewaren moet, moet de waarnemer ook gedurende dat tijdsverloop, hetzij zittende, staande, liggende of half hangende, onbewegelijk in dezelfde houding blijven; eene oefening die vrij vermoeijend kan wezen als dat tijdsverloop eenige minuten duurt en tien of twaalf malen achtereen wederkomt, en die geheel overbodig is, wanneer het werktuig, gelijk het behoort, op grondslagen rust, die van het geheele gebouw zijn afgescheiden, of stevig genoeg zijn om niet ligtelijk in eene trillende beweging gebragt te kunnen worden. Het is klaar, dat de balkenstelling, welke hulp zij wijders ook verleene, in de beweging van het geheele gebouw deelen moet, en als de wind het bovenste gedeelte van het gebouw in beweging brengt, dan beweegt zich ook het middelste deel, waar de balkenstelling hare grondslagen heeft, terwijl de veerkracht van de balkenstelling die beweging tot trillingen in den kijker doet overgaan. Van kleine trillingen, door den wind veroorzaakt, is de kijker zeer zelden geheel vrij, maar zij zijn niet in alle rigtingen even sterk. De declinatie-cirkel van het werktuig laat zich stevig vastklemmen, maar de uur-cirkel wordt alleen bevestigd door tanden in zijnen omtrek aangebragt, in welke de draden van eene schroef zonder einde grijpen. Tusschen die tanden en draden moet noodwendig eenige speelruimte bestaan, en om die onschadelijk te maken is het mijne gewoonte, onder zulke waarnemingen

als die op de planeet Iris, een gewigt aan den kijker te hangen, waardoor de draden van de schroef bestendig aan dezelfde zijde, tegen de tanden van den cirkel worden aangedrukt; maar in weerwil daarvan is de kijker veel steviger aan den declinatie-cirkel, dan aan den uurcirkel bevestigd. De trillingen die door uitwendige oorzaken in den kijker komen, hebben daardoor bij voorkeur in eene rigting plaats, evenwijdig aan den Aequator en als bij de bepaling van de Declinatie, een hemellicht op eenen draad gebragt is, evenwijdig aan den Aequator loopende, zoo zal het, zelfs bij eene vrij sterke trilling van den kijker, dien draad niet verlaten. Het stellen van den draad op het hemellicht kan dus, ook bij eenige schudding van den kijker, met groote scherpte geschieden, te meer wijl men daarbij altijd eenige oogenblikken ter zijner beschikking heeft, om naauwkeurig toe te zien. Heeft men, voor de bepaling van de Regte-Opklimming, de draden loodregt op den Aequator gesteld, dan hebben de trillingen bij voorkeur plaats in eene rigting loodregt op die van de draden. De zamenkomst van het hemellicht met eenen draad duurt nu slechts een enkel oogenblik, en vertoont zich het hemellicht op dat oogenblik in eene trillende beweging, dan kan dit ook niet met eene groote scherpte gevat worden. De bepalingen van de Regte-Opklimming zijn, door deze omstandigheid, te Leiden altijd veel minder naauwkeurig dan die van de Afwijking, en om de einduitkomst van beiden omtrent denzelfden graad van juistheid te geven, is het steeds mijne gewoonte veel meer waarnemingen voor de Regte-Opklimming dan voor de Afwijking te volbrengen. Ik meen meer dan iemand bewezen te hebben, dat eene zoo groote zwarigheid als eene bestendige trilling in den kijker, zich door geduld en oefening grootendeels laat overwinnen, maar mijne waarnemingen zouden ongetwijfeld nog veel naauwkeuriger zijn, en zeer zeker veel minder moeite kosten, ware het mij mogelijk het werktuig een' behoorlijken grondslag te geven.

De wind belemmert de waarnemingen op het observatorium te Leiden nog slechts in geringe mate, vergeleken bij de rijtuigen, die, vooral als er een concert, of cassino, of bal, of ven-

tooning in den schouwburg plaats heeft, gedurende den geheelen avond over het Rapenburg rollen. Bij het voorbijgaan van een rijtuig schudt en trilt het Rapenburg met het geheele Akademie-gebouw, en er ontstaat eene zoo sterke beweging in den kijker, dat de waarneming, met welke men bezig is, gewoonlijk verworpen moet worden. Die stoornis kan den waarnemer te Leiden op eene onmatige wijze kwellen, ook terwijl de wolken ieder oogenblik dreigen het hemellicht te bedekken, en men zich zoo veel mogelijk moet haasten, om eene volledige reeks van waarnemingen te verkrijgen. Men moet en wil dan volbrengen, wat bijna of geheel onmogelijk is, en kan dan somtijds, ook na eene langdurige en vreesselijke afmatting, niets bruikbaars tot stand brengen. — Boven het Akademie-gebouw verheft zich een andere en niet minder hevige vijand van sterrekundige waarnemingen, dan de rijtuigen daar beneden. De toren van dat gebouw heeft twee klokken, die, op eene voor mij wat al te hoor- en voelbare wijze, geregeld om het half uur, den voortgang des tijds verkondigen. Bij het slaan van deze klokken wordt de geheele toren in eene zeer sterke schudding gebragt, welke zich aan de andere zijde van het gebouw, waar zich het observatorium bevindt, mededeelt, door de balkenstelling tot den kijker opklimt, en dien in eene zoo sterke beweging brengt, dat de waarnemingen, die met elkander verbonden moeten worden, zich volstrekt niet gebruiken laten, als het slaan der klok tusschen haar invalt. Bedraagt het tijdsverloop tusschen die waarnemingen eenige minuten, dan kan, vooral bij ongestadig weder, die belemmering, welke geregeld om het half uur wederkomt, een ondragelijke last wezen, van welken zij, die hem nooit hebben ondervonden, zich naauwelijks een denkbeeld kunnen vormen.

De genoemde belemmerende omstandigheden, die het observatorium te Leiden bij uitzondering eigen zijn, kunnen niet nalaten een' nadeeligen invloed op het getal en de naauwkeurigheid der waarnemingen uit te oefenen, hoezeer ook de waarnemer tegen haar kampe; maar er vloeit nog eene zware belemmering uit de plaatselijke gesteldheid van het observatorium voort,

wier invloed zich bij de waarnemingen op de planeet Iris, zoowel als bij vele andere, maar al te levendig heeft doen gevoelen. Reeds sedert lang is het als een eisch der sterrekunde beschouwd, dat de sterrekundige in zijn observatorium wone en nevens zijne werktuigen leve. Op alle plaatsen, waar wezenlijke sterrewachten bestaan, heeft de sterrekundige zijn studeervertrek nevens de zalen, in welke de waarnemingen geschieden, en bij die inrigting alleen is het mogelijk van elke gunstige gesteldheid der lucht partij te trekken, zonder dat de waarnemer zich vruchteloos afmatte of zijne overige bezigheden verwaarlooze. Het gebouw der Hoogeschool te Leiden is wel alleen door een plein van mijne woning afgescheiden, maar het is onbewoond en ongastvrij, en het observatorium, dat zich boven zijne daken verheft, bevat geene kamer, waar ik mijne boeken zoude kunnen bergen en mijn verblijf zoude kunnen houden voor de bezigheden, die ik buiten de eigenlijke waarnemingen te volbrengen heb. Om van mijn studeervertrek bij de werktuigen te komen, moet ik mijne eigene woning en het gebouw der Hoogeschool doorloopen, eenen trap van meer dan twintig treden afdalen, en een' anderen van meer dan honderd treden opstijgen. Bij afwisselend weder, zoo als het meest altijd is, blijft mij slechts de keus tusschen drie besluiten over; of in mijn studeervertrek te blijven en de waarnemingen geheel op te offeren; of op het observatorium te blijven en de werkzaamheden na te laten, die ik daar niet volbrengen kan; of wel, gestadig van het observatorium naar mijn studeervertrek over te gaan, om, zooveel mogelijk, pligten te vervullen, die zich met elkander niet vereenigen laten. Ik was wel gedwongen steeds het laatste te kiezen en toch ging daarbij menige avond met trappenklimmen, terugkeeren en wederkomen verloren, terwijl mijn ligchaamsgestel, vooral in den winter, onder moordende overgangen en vermoeijenissen vreesselijk te lijden had.

Was eenmaal eene bruikbare reeks van waarnemingen verkregen, dan was daarmede mijne taak nog geenszins afgedaan, want dan moest, uit hetgeen op het werktuig en het uurwerk onmiddellijk was afgelezen, nog de schijnbare plaats van het hemellicht

door berekening worden afgeleid. Die berekening bestaat uit vele deelen, van welke elk op zich zelf wel niet veel beteekent, maar die door hun groot getal ongeloofljk veel tijds verslinden; en ofschoon zij onvereenigbaar is met andere pligten, die ik te vervullen heb en zoo gaarne vervullen zoude, heb ik voor haar geene de minste hulp. Ik zal de voornaamste deelen opnoemen uit welke die berekening bestaan moest, buiten het onderzoek waardoor ik mij op de waarneming moest voorbereiden. De tijden werden waargenomen op den chronometer van KNEBEL, en in zijne tikken in hunne tiende deelen uitgedrukt. De tijdstippen van doorgang door de draden, als zij op den Aequator loodregt stonden, moesten van elkander worden afgetrokken, om het verschil in Regte-Klimming tusschen de planeet en de vergelijkings-ster te geven. Nu moesten, voor de Regte-Klimming, zes middentallen opgemaakt worden, namelijk voor elke der twee reeksen, uit de tijden waarop de planeet de draden voorbijging en uit de tijdsverloopen, en daarenboven nog uit al die tijden en tijdsverloopen te zamen. Vervolgens werden middentallen opgemaakt uit de tijden, op welke de verschillen in Afwijking waren waargenomen, en de aanwijzingen van de schaal en de schroef des mikrometers. De middentallen, uit beide reeksen voor de Regte-Klimming, doen de beweging der planeet in Regte-Klimming kennen en daarmede werd, door proportie, het waargenomen verschil in Regte-Klimming tot het tijdstip herleid, voor hetwelk het midden van de verschillen in Afwijking gold. Dat tijdstip, nog in tikken des chronometers uitgedrukt, moest in secunden herleid worden, en door de vergelijking van den chronometer met de pendule van MAHLER, voor en na de waarnemingen, werd de fout des chronometers berekend, waardoor het genoemde tijdstip in middelbaren tijd moest worden uitgedrukt. Het verschil in Regte-Klimming, nu nog uitgedrukt in minuten en tikken, werd in minuten en secunden herleid, terwijl bij alle herleidingen duizendste deelen van tijds-secunden, en honderdste deelen van boogs-secunden werden in acht genomen. Uit de vergelijking des chronometers met de pendule, werd diens verloop

gedurende de waarnemingen berekend, en naar aanleiding daarvan moest het genoemde verschil in middelbaren tijd, vervolgens in sterretijd en eindelijk in minuten en secunden boogs worden overgebragt. Het middental van de aanwijzingen der schroef, bij de bepaling van de verschillen in Afwijking, wordt van de aanwijzing der schroef, als de draden zamenvallen, afgetrokken en het verschil in minuten en secunden herleid. Bleek het, bij opzettelijke waarnemingen, dat de draden niet volkomen loodregt op den Aequator gestaan hadden, iets, dat men niet altijd vooruit verhoeden kon, dan werd de fout naauwkeurig bepaald en haar invloed op het verschil in Regte-Opklimming berekend. Dan moest nog de invloed van de refractie op de verschillen in Regte-Klimming en Afwijking, door langwijlige formulen, bepaald worden en daarmede was eindelijk het verschil in schijnbare plaats tusschen de planeet en de ster verkregen.

Om verder met de volstrekte plaats der planeet bekend te worden, moest de plaats der ster gegeven zijn, en om die zoo naauwkeurig mogelijk te kennen, moest ik steeds alle sterrelijsten en verzamelingen van waarnemingen doorloopen, die ter mijner beschikking stonden en eene plaatsbepaling der ster konden inhouden. Dit is het onaangenaamste en meest tijdroovend gedeelte van den arbeid, hetwelk gewoonlijk hierop neder kwam, dat de ster alleen door BESSEL en LALANDE of slechts door eenen van beiden waargenomen was. De plaats der ster werd door mij uit de onmiddellijke waarnemingen in de *Zonae* van BESSEL en in de *Histoire céleste* op 1825 en 1800 herleid. Die herleiding kan in sommige gevallen overbodig schijnen, daar WEISSE de sterren uit de *Zonae* van BESSEL, van — 15° tot + 15° Afwijking in eenen catalogus gerangschikt en hare plaatsen voor 1825 vermeld heeft, terwijl de *British Association* denzelfden arbeid, omtrent het 50000-tal sterren van LALANDE heeft doen volbrengen. De welwillendheid van vreemdelingen heeft mij in het bezit van deze en vele andere hulpmiddelen gesteld, maar ik oordeelde het niettemin noodig, de genoemde herleidingen zelf te volbrengen. De sterrelijst van WEISSE, aan

welke hij zoo vele jaren van zijn leven heeft ten koste gelegd, wemelt van drukk- en schrijffouten, zoodat haar gebruik gevaarlijk is, en de genoemde herleiding maakt een zoo klein gedeelte van de geheele berekening uit, dat ik door haar te besparen, geene onzekerheid in mijne einduitkomsten brengen wilde, terwijl ik ook, om het onbeduidende van den arbeid, de onmiddellijke herleidingen uit de *Histoire céleste* volbragt heb. De plaats der ster, voor verschillende tijden, kennende, moest nu de praecessie berekend worden, voor de tijdstippen die juist het midden houden tusschen die tijden en den aanvang van het jaar, waarin de planeet is waargenomen; hetgeen voor de Regte-Klimming en de Afwijking geschiedde, naar de standvastige getallen door de sterrekundigen op den Pulkowa bepaald. Op die wijze werden zoo vele uitkomsten voor de middelbare plaats der ster, bij den aanvang des jaars, verkregen, als waarnemingen op haar hadden plaats gehad en bij de gruwelijke verschillen tusschen die uitkomsten, was het dikwijls zeer moeijelijk te bepalen, wat behouden, wat verworpen moest worden, en welk middental als het meest waarschijnlijke moest worden aangenomen. Eindelijk moest de herleiding van de middelbare plaats der ster voor den aanvang des jaars, tot de schijnbare plaats op den dag der waarneming, berekend worden, waartoe ik mij steeds van de grootheden uit den *Nautical Almanac* bediende, en dan werd verder met weinig moeite de schijnbare plaats der planeet voor een bepaald tijdstip verkregen. Elke avond, die eene reeks van waarnemingen op de planeet had voortgebragt, had dien geweldigen nasleep van berekeningen, en als ik de gelegenheid had gevonden om mijne vergelijkingssterren nog bij andere in hare nabijheid te vergelijken, dan was die nasleep nog veel langer, want dan moesten al de genoemde berekeningen ook voor die sterren volbragt worden. De herleiding der waarnemingen kost altijd veel meer tijd, dan de waarneming zelve; en aan haar moest ik dikwijls werkzaamheden opofferen, die ik, buiten het akademisch onderwijs, zeker niet zonder goede vruchten volbragt zoude hebben.

Zoodra de ontdekking der planeet Iris mij bekend was ge-

worden, vatte ik het voornemen op, dat hemellicht regelmatig waar te nemen, tot dat het zich in de zonnestralen zoude verliezen, en ik ben mijn voornemen getrouw gebleven. Het weder heeft mij, zoo als gewoonlijk, niet begunstigd en zelfs zeer gedwarsboomd; maar toch mogten mij 56 volledige reeksen van waarnemingen gelukken, van welke iedere eene zeer naauwkeurige plaatsbepaling der planeet opleverde. Al had men de planeet elders in het geheel niet waargenomen, zoude mijne waarnemingen voor eene zeer naauwkeurige bepaling van de ware loopbaan der planeet toereikende zijn. Het getal dagen, op welke ik mij vruchteloos beijverde eene reeks van waarnemingen te verkrijgen, is veel grooter dan dat, waarop zij mij werkelijk gelukken mogt, en heeft de wélgelukte arbeid mij veel tijds gekost, niet weinig tijds ging in afmattende pogingen verloren, die door de ongestadigheid van het weder en andere belemmerende omstandigheden, verijdeld werden. Geen dag, waarop het slechts mogelijk scheen dat eene reeks van waarnemingen zoude kunnen gelukken, ging ongebruikt voorbij, maar in weêrwil van al mijne pogingen, had ik het leedwezen van drie der zeer weinige heldere dagen, die mij geschonken werden, voor mijn doel niet te kunnen aanwenden. Dit was weder een gevolg van de omstandigheid, dat de taak die op mij alleen rust, naauwelijks door drie naar behooren vervuld kan worden. Gedurende het geheele tijdvak van de zigtbaarheid der planeet, had men alleen in December eenige heldere dagen achter elkander, die door vele woeste en onstuimige dagen waren voorafgegaan. Ik had toen vier malen 's weeks, 's namiddags van vijf tot zes ure, akademische lessen, die zich, om de studenten, volstrekt niet op eenen anderen tijd van den dag lieten verschikken. De planeet ging reeds vroeg in den avond onder, en te zes ure was het reeds vrij laat om nog hare waarneming aan te vangen, hetgeen echter op die dagen niet anders kon. Het was in het begin van December een zeer slecht weder, maar dikwijls bestond toch het uitzigt, dat de planeet zich zoude laten waarnemen, en dan moest ik dadelijk, na gedurende een uur in eene sterk verwarmde collegie-kamer

gesproken te hebben, mij naar den kijker begeven, om mij in eene bijna onbewegelijke houding, voor een open venster, aan de vreesselijkste vlagen van een' scherpen oostenwind bloot te stellen. Mijne pogingen mislukten toen, wegens het slechte weder, bijna dagelijks, en zij veroorzaakten mij eene hevige koorts, onder welke ik op den 14den December, toen het helder weder geworden was, de planeet nog waarnam. De lucht bleef nog drie dagen daarna zeer helder, maar de koorts maakte mij de waarneming der planeet gedurende die dagen volstrekt onmogelijk, en toen ik weder gereed stond om de planeet waar te nemen, was de lucht betrokken, die eerst met den 21sten December weder redelijk helder werd. Buiten de drie genoemde dagen in December, is, in het geheele tijdvak over hetwelk mijne waarnemingen zich uitstrekken, namelijk van den 26sten Augustus 1847 tot den 14den Maart 1848 geene enkele gunstige luchtsgesteldheid verloren gegaan. De planeet was reeds den 13den Augustus 1847 door HIND te Londen ontdekt, maar toevallige omstandigheden bragten te weeg, dat die ontdekking eerst vrij laat ter kennis kwam van de sterrekundigen op het vaste land, en een berigt van deze ontdekking, op den 20sten Augustus door den Heer SCHUMACHER te Altona tot mij afgezonden, mogt mij eerst den 25sten dier maand bereiken. Op den avond van dien dag was de lucht betrokken, maar zij helderde zich den volgenden avond onverwacht op, waardoor ik de gelegenheid verkreeg om de planeet op te sporen, en onmiddellijk hare waarneming aan te vangen. Augustus heeft nog vier volledige reeksen van waarnemingen opgeleverd, maar met den voorlaatsten dag dier maand ving een vreesselijk onstuimig weder aan, dat tot op den 9den September de waarneming der planeet onmogelijk maakte. De woeste maand September schonk in het geheel slechts zes reeksen van waarnemingen, die bijna alle alleenlijk onder buijen en stormvlagen verkregen konden worden, terwijl op vele dagen ingespannen pogingen om de planeet, tusschen de wolken door, waar te nemen, geheel verijdeld werden. October was veel gunstiger dan September, en leverde 19 volledige reeksen van waarnemingen op, maar te-

gen het einde dier maand keerde het vroegere onstuimige weder terug, en ofschoon November eenige schoone dagen telde, kon zij niet meer dan 10 reeksen van waarnemingen opleveren. December schonk in het geheel slechts 4 reeksen van waarnemingen, en zoude ten minste 7 opgeleverd hebben, had de koorts mij niet drie heldere dagen ontnomen. De maand Januarij, die bij eene vrij felle vorst zeer weinige heldere dagen gaf, liet slechts op acht verschillende dagen eene reeks van waarnemingen toe. Op den eersten Februarij werd eene reeks van waarnemingen verkregen; maar van dien dag af tot op den 3den Maart, was het, wegens de luchtsgesteldheid, in weêrwil van de ijverigste pogingen, volstrekt onmogelijk de planeet te zien en waar te nemen. De planeet vertoonde zich toen reeds zeer digt bij de zon, en kon alleenlijk in de schemering en laag aan den horizon waargenomen worden, terwijl de korte tijd van hare zigtbaarheid, zelfs onder de gunstigste omstandigheden, hare waarneming zeer verzwaarde. De maand Maart heeft evenwel nog vier volledige reeksen van waarnemingen opgeleverd, maar op den 15den dier maand viel weder eene langdurige ongunstige luchtsgesteldheid in, na wier afloop geen uitzigt meer bestond, dat mij nog eene waarneming op de planeet zoude kunnen gelukken. Het kan als eene merkwaardige bijzonderheid worden aangevoerd, dat ik de planeet, die in licht de sterren der tiende grootte naauwelijks meer evenaarde, niet alleen gezien, maar ook waargenomen heb, toen zij de zon reeds tot op eenen afstand van 20° genaderd was, en dat ik haar, onder zulke omstandigheden, nog kon onderscheiden, terwijl zij reeds tot op de geringe hoogte boven den horizon van omtrent 3° was afgedaald. Tusschen de waarnemingen van de laatste reeks bestaat nog eene zoo goede overeenstemming, dat hare einduitkomst alle vertrouwen verdient, en ware ik door eene zeer zuivere lucht begunstigd geworden, dan had ik mijne waarnemingen zeker nog gedurende een paar weken kunnen voortzetten. In de *Astronomische Nachrichten* komen tot heden slechts twee waarnemingen op de planeet Iris voor, die in dit jaar, namelijk op den 5den Januarij, hebben plaats

gehad, en het is mij nog onbekend, tot hoe lang men elders in de mogelijkheid geweest is de planeet Iris te volgen; maar ik heb redenen om te gelooven, dat men elders, met kijkers van de grootte als die te Leiden, de waarneming der planeet reeds lang had opgegeven, toen zij mij nog bezig hield, en dat de kleine kijker op het observatorium te Leiden het, ook bij deze gelegenheid, zeer lang zal hebben uitgehouden, tegen den reuzenkijker op het observatorium van den Pulkowa (*). De lucht moge in ons vaderland voor sterrekundige waarnemingen ongunstig zijn, ik betwijfel het toch zeer, dat men de planeet op vele plaatsen veelvuldiger dan te Leiden zal hebben waargenomen, waar, in weêrwil van de groote gapingen, door eene onwillige luchtsgesteldheid veroorzaakt, 56 volledige reeksen van waarnemingen op haar zijn volbragt geworden, en het getal der afzonderlijke waarnemingen, elke zamenkomst van het hemellicht met eenen draad des mikrometers voor eene waarneming gerekend, meer dan twee duizend bedraagt.

Mogen mijne waarnemingen op de planeet Iris voor ons vaderland even weinige vruchten dragen als mijne overige sterrekundige waarnemingen, de arbeid, dien zij vorderden, wordt mij door het bewustzijn vergolden, dat men, bij eene toekomstige naauwkeurige berekening van de loopbaan der planeet, mijne waarnemingen niet zal kunnen ontberen. Het is waar, dat zij eerst hare volle waarde zouden verkrijgen door de juiste plaatsbepaling der vergelijkings-sterren, van welke ik ben uitgegaan, maar de meeste dier sterren konden tot heden nog niet in den meridiaan waargenomen worden, en, waar het mo-

(*) Het bovenstaande werd geschreven in het begin der maand Junij 1848. Tijdens het nazien der drukproef (16 Sept. 1848) zijn, buiten de genoemde, nog geene waarnemingen op de planeet Iris, in dit jaar volbragt, door de *Astr. Nachr.* bekend geworden, behalve die, welke met den reuzenkijker op het observatorium te Berlijn zijn in het werk gesteld. Men heeft te Berlijn, in het geheel, 43 reeksen van waarnemingen op de planeet Iris volbragt, welke zich van den 21sten Aug. 1847 tot den 16den Febr. 1848 uitstrekken. De kijker te Leiden heeft het alzoo eene maand langer dan de reuzenkijker te Berlijn uitgehouden.

gelijk was, hebben reeds de heeren SCHUMACHER te Altona, en RÜMKER te Hamburg, mij, ook in dit opzigt, hunne welwillende hulp betoond. Door de waarnemingen van deze heeren, vereenigd met mijne eigene pogingen, heb ik de grootste onzekerheden omtrent de plaatsen der sterren kunnen opheffen, en al mogt daaraan later niets kunnen toegevoegd worden, mijne waarnemingen zullen niettemin als eene der beste bijdragen voor de bepaling van de loopbaan der planeet moeten gelden. Ik kan niet nalaten bij deze gelegenheid te doen opmerken, hoezeer de berekenende sterrekundigen de planeet Iris hebben voorbijgezien. Kort na hare ontdekking hielden zich wel zelfs negen sterrekundigen met de voorloopige berekening van hare loopbaan bezig, maar allen bedienden zij zich van slechts drie waarnemingen, van welke de laatste in het begin van September 1847 had plaats gevonden. Alleen de heeren OUDEMANS te Leiden en D'ARREST te Berlijn, berekenden eene loopbaan uit waarnemingen, die eene grootere tijdruimte omvatten, maar OUDEMANS ging niet verder dan tot den 3den October, terwijl D'ARREST geene latere waarnemingen dan van den 11den October heeft aangewend; en het schijnt, dat nog niemand zich bezig houdt met eene bepaling van de loopbaan, uit de vereeniging van alle voorhandene waarnemingen, welke zich nu over een tijdvak van zeven maanden, namelijk van half Augustus 1847 tot half Maart 1848, uitstrekken. Astraea heeft eenen vaardigen berekenaar in D'ARREST, Hebe in LEHMAN en Flora in BRÜNNOW gevonden; maar Iris, ofschoon ouder dan Flora, werd tot heden geheel aan haar lot overgelaten. Hoogst gelukkig zoude ik mij achten, mogt ik eerlang eenen mijner landgenooten, als den strengen bearbeider der waarnemingen op deze planeet volbragt, kunnen begroeten.

Eene uitvoerige mededeeling van mijne oorspronkelijke waarnemingen op de planeet Iris, en van de berekeningen tot haar behoorende, die misschien niet onbelangrijk zoude wezen, kan hier geene plaats vinden, daar de ruimte van het geheele nummer des Tijdschrifts daartoe verreweg niet toereikende zoude zijn. Ik moet mij dus bepalen bij de opgave van de laatste der einduit-

komsten, zoodanig als men die bij de berekening van de loopbaan der planeet behoeft, maar ik acht mij verpligt vooraf de door mij gebezigde plaatsen der vergelijkings-sterren zamen te stellen, omdat eene mogelijke, meer naauwkeurige bepaling dier plaatsen, eene kleine wijziging in de door mij verkregene einduitkomsten noodzakelijk zoude kunnen maken. Het is klaar, dat volkomen dezelfde verbetering, welke de plaats eener ster zal blijken te behoeven, ook aan de plaatsen der planeet moet worden toegebragt, die uit haar zijn afgeleid. De vergelijkings-sterren, van *a* tot *z*, zijn in het jaar 1847 gebruikt, en daarom geef ik hier de middelbare plaatsen dier sterren voor den aanvang van het jaar 1847, zoodanig als ik die, uit de opgaven der waarnemers, naar mijne herleidingen gevonden heb. De middelbare plaatsen der overige sterren, die door Grieksche letters zijn uitgedrukt, gelden voor den aanvang van het jaar 1848. Overal zijn de onderstaande middentallen aangewend, en de bepalingen tusschen haakjes geplaatst, zijn, bij het opmaken dier middentallen, uitgesloten.

Ster *a*.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R. O. = | 296°35'20",13; | Afw. = — 13°56'50",48 | BESSEL's *Zona* 185 |
| | 21,88 | 38,87 | *Hist. Cél.* p. 115 |
| | 22,52 | 45,48 | Verg. met *c* naar B.Z. |
| | 21,96 | 44,79 | » » *g* » » |
| | 24,13 | 39,87 | » » *g* » H.C. |
| midden | 296 35 22,12 | — 13 56 43,90 | |

Ster *b*.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R. O. = | 296°27'41",18; | Afw. = — 14°18'17",09 | BESSEL's *Zona* 185 |
| | (23,94) | 9,21 | *Hist. Cél.* p. 115 |
| | 37,22 | 19,80 | Verg. met *c* naar B.Z. |
| | 34,92 | 9, 8 | RÜMKER |
| midden | 296 27 37,77 | — 14 18 13,97 | |

Ster *c*.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R. O. = | 296°21'38",22; | Afw. = — 14°14'40",43 | BESSEL's *Zona* 185 |

**Ster** ***d.***

R.O. = 296°55′31″,36; Afw. = — 14°25′18″,91 Verg. met *c* naar B.Z.

**Ster** ***e.***

| | | | |
|---|---|---|---|
| R.O. = | 297°27′(24″,75), Afw. = | — 14°24′59″,30 | BESSEL's *Zona* 185 |
| | 31 ,84 | 61 ,70 | Verg. met *d* |
| | 30 ,72 | 61 ,54 | » » *f* |
| midden | 297 27 31 ,28 | — 14 25 0 ,85 | |

**Ster** ***f.***

| | | | |
|---|---|---|---|
| R.O. = | 298° 7′47″,52; Afw. = | — 14°21′22″,39 | SCHUMACHER |
| | 53 ,32 | 21 ,98 | BESSEL's *Zona* 185 |
| | 55 ,70 | 18 ,74 | *Hist. Cél.* p. 115 |
| midden | 298 7 52 ,18 | — 14 21 21 ,04 | |

**Ster** ***g.***

| | | | |
|---|---|---|---|
| R.O. = | 296°37′31″,76; Afw. = | — 14°10′47″,05 | BESSEL's *Zona* 185 |
| | 33 ,93 | 42 ,19 | *Hist. Cél.* p. 115 |
| midden | 296 37 32 ,84 | — 14 10 44 ,62 | |

**Ster** ***h.***

| | | | |
|---|---|---|---|
| R.O. = | 301° 3′26″,68; Afw. = | — 14°14′39″,08 | SCHUMACHER |
| | 25 ,10 | 38 ,17 | B. Z. 185 |
| | 27 ,71 | 31 ,06 | H. C. p. 175 |
| midden | 301 3 26 ,50 | — 14 14 36 ,10 | |

**Ster** ***i.***

R.O. = 300°44′ 3″,73; Afw. = — 14°13′45″,87 verg. met *h*

**Ster** ***k.***

| | | | |
|---|---|---|---|
| R.O. = | 301°11′40″,25; Afw. = | — 14° 8′ 8″,50 | verg. met *h* |
| | 44 ,48 | 2 ,10 | B. Z. 185 |
| midden | 301 11 41 ,66 | — 14 8 6 ,37 | |

**Ster** ***l.***

R.O. = 302°48′27″,81; Afw. = — 13°55′46″,77 B. Z. 185

**Ster** ***m.***

R.O. = 303°53′53″,74; Afw. = — 13°53′ 2″,02 B. Z. 185

Ster *n*.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R. O. = | 305°26′38″,38; | Afw. = −13°32′ 1″,59 | B. Z. 185 |
| | 38 ,78 | 1 ,24 | H. C. p. 176 |
| midden | 305 26 38 ,58 | −13 32 1 ,41 | |

Ster *o*.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R. O. = | 307°28′46″,34; | Afw. = −13° 9′38″,82 | B. Z. 114 |
| | 43 ,93 | 39 ,52 | B. Z. 119 |
| | 41 ,14 | 34 ,98 | B. Z. 185 |
| midden | 307 28 43 ,80 | −13 9 37 ,77 | |

Ster *p*.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R. O. = | 307°35′14″,36; | Afw. = −13°11′20″,65 | B. Z. 114 |
| | 17 ,06 | 19 ,71 | B. Z. 119 |
| | 17 ,42 | 20 ,08 | B. Z. 185 |
| midden | 307 35 16 ,28 | −13 11 20 ,15 | |

Ster *q*.

R. O. = 308°46′55″,72; Afw. = −12°57′19″,71 B. Z. 119

Ster *r*.

R. O. = 311°54′47″92; Afw. = −12°10′40″,09 B. Z. 114

Ster *s*.

R. O. = 313°10′19″,96; Afw. = − 12° 3′21″,43 B. Z. 114

Ster *t*.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R. O. = | 314°10′ 2″,46; | Afw. = −11°41′35″,53 | B. Z. 114 |
| | (9 44 ,09) | 30 ,41 | H. C. p. 114 |
| | 9 56 ,48 | 27 ,15 | H. C. p. 570 |
| midden | 314 9 59 ,47 | −11 41 31 ,03 | |

Ster *u*.

R. O. = 316° 7′12″,75; Afw. = −11°16′10″,96 B. Z. 114

Ster *v*.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R. O. = | 316°29′57″,85; | Afw. = −11°14′ 3″,81 | vergel. met *u* |
| | 57 ,72 | 13 57 ,61 | H. C. p. 112 |
| | 57 ,78 | 14 0 ,96 | H. C. p. 571 |
| midden | 316 29 57 ,78 | −11 14 0 ,79 | |

Ster *w*.
R. O. = 317°57′32″,42; Afw. = — 11° 6′57″,92 B. Z. 102

Ster *x*.
R. O. = 323°30′41″,42; Afw. = — 9°25′18″,44 B. Z. 125

Ster *y*.
R. O. = 327°33′52″,64; Afw. = — 8°17′43″,38 B. Z. 123

Ster *z*.
R. O. = 331°37′ 1″,11; Afw. = — 7° 1′51″,22 B. Z. 123

Ster *α*.
R. O. = 334°11′36″,84; Afw. = — 5°59′38″,07 B. Z. 122

Ster *β*.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R. O. = | 334°32′48″,13; | Afw. = — | 5° 56′54″,41 B. Z. 122 |
| | 45 ,61 | | 54 ,10 H. C. p. 188 |
| | (58 ,95) | | (48 ,26) H. C. p. 100 |
| | 51 ,41 | | 51 ,88 vergel. met *γ* naar B. Z. |
| midden | 334°32′48″,38 | | — 5 56 53 ,46 |

Ster *γ*.
R. O. = 334°35′32″,02; Afw. = — 5°57′ 7″,55 B. Z. 122

Ster *δ*.
R. O. = 336°28′28″,57; Afw. = — 5°14′50″,11 B. Z. 122

Ster *ε*.

| | | | |
|---|---|---|---|
| R. O. = | 338°33′36″,05; | Afw. = — | 4°15′58″,89 B. Z. 20 |
| | 39 ,36 | | 52 ,89 H. C. p. 187 |
| | 35 ,07 | | 55 ,52 H. C. p. 571 |
| | 42 ,35 | | 49 ,48 H. C. p. 182 |
| midden | 338 33 38 ,21 | | — 4 15 54 ,19 |

Ster *ζ*
R. O. = 342°36′30″,79; Afw. = — 3°12′26″,23 B. Z. 20

Ster *η*.
R. O. = 345°58′15″,94; Afw. = — 1°57′35″,68 B. Z. 112

Ster *θ*.
R. O. = 346°17′38″,94; Afw. = — 1°37′12″,32 B. Z. 112

Ster ι.

R. O. = 349° 2′25″,25; Afw. = — 0°31′58″,11 B. Z. 31

Ster. κ.

| | R. O. | | Afw. | |
|---|---|---|---|---|
| R. O. = | 6° 8′24″,04; | Afw. = | + 6° 6′56″,62 | H. C. p. 128 |
| | 24 ,66 | | 55 ,70 | B. Z. 38 |
| | 17 ,85 | | 59 ,25 | *Astr. Soc. Cat.* N°. 42 |
| | 21 ,21 | | 52 ,64 | SANTINI *M. A. Soc.* [*vol* XII |
| midden | 6 8 21 ,79 | | + 6 6 55 ,37 | |

Ster λ.

R. O. = 7° 3′ 4″,09; Afw. = + 6°19′10″,09 H. C. p. 128

Ster μ.

| | R. O. | | Afw. | |
|---|---|---|---|---|
| R. O. = | 12°19′29″,59; | Afw. = | + 8°42′17″,12 | B. Z. 111 |
| | 27 ,50 | | 24 ,30 | H. C. p. 127 |
| midden | 12 19 28 ,54 | | + 8 42 20 ,71 | |

Ster ν.

| | R. O. | | Afw. | |
|---|---|---|---|---|
| R. O. = | 12°23′31″,75; | Afw. = | + 8°41′47″,20 | B. Z. 111 |
| | 27 ,76 | | 49 ,08 | H. C. p. 127 |
| | 33 ,90 | | 43 ,94 | verg. met μ naar B. Z. |
| | 31 ,81 | | 51 ,12 | » » » » H. C. |
| midden | 12 23 31 ,30 | | + 8 41 47 ,83 | |

Bij het middengetal voor de ster *k* is aan de eerste bepaling, en bij dat voor de ster ϑ aan de bepaling van SANTINI een dubbel gewigt toegekend. Met welke geringe juistheid de plaatsen der kleinere sterren zijn bepaald geworden, kan uit de bovenstaande bepalingen blijken, die voor dezelfde ster gelden; en men ziet daaruit tevens, dat men op geene zes of acht secunden na, zeker is van de plaats der sterren, die slechts eenmaal waargenomen zijn. Die onzekerheid is zeer groot met betrekking tot de juistheid mijner mikrometrische vergelijkingen, maar door het aanzienlijk getal mijner vergelijkings-sterren moeten de fouten in hare plaatsbepaling, bij eene uitkomst uit de geheele vereeniging mijner waarnemingen, elkander grootendeels

opheffen en haren invloed verminderen. Neemt men de bovenstaande middentallen, als de waarschijnlijkste plaatsen der sterren aan, dan geven zij, met mijne mikrometrische vergelijkingen verbonden, de volgende schijnbare plaatsen der planeet Iris, welke alle op het tijdelijke schijnbare Aequinoctium betrekking hebben, en die men ligtelijk zal kunnen verbeteren, indien nog in tijds meer naauwkeurige bepalingen van de plaatsen mijner vergelijkings-sterren bekend mogten worden.

| Datum. | M. tijd Leid. | R. O. Iris. | Aantal bepal. | Decl. Iris. | Aantal bepal. | Vergel. Ster. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1847. | | | | | | |
| Aug. 26 | 10ᵘ 26′ 48″,4 | 297° 0′ 36″,18 | 8 | — 13° 51′ 29″,01 | 4 | *a* |
| » 27 | 8 57 13 ,2 | 296 53 12 ,11 | 12 | 13 53 7 ,88 | 6 | *a* |
| » 28 | 9 48 8 ,4 | 296 45 27 ,27 | 12 | 13 54 50 ,37 | 6 | *a* |
| » 30 | 9 2 43 ,9 | 296 32 11 ,52 | 12 | 13 58 16 ,71 | 6 | *a* |
| Sept. 9 | 10 12 39 ,1 | 295 54 45 ,77 | 12 | 14 12 57 ,62 | 4 | *b* |
| » 10 | 9 31 42 ,3 | 295 53 55 ,21 | 14 | 14 14 9 ,70 | 4 | *b* |
| » 11 | 8 43 35 ,3 | 295 53 32 ,98 | 12 | 14 15 16 ,99 | 5 | *b* |
| » 15 | 9 0 31 ,7 | 295 57 14 ,45 | 12 | 14 19 20 ,98 | 5 | *b* |
| » 19 | 9 10 40 ,2 | 296 9 7 ,42 | 10 | 14 22 30 ,38 | 4 | *b* |
| » 28 | 8 13 34 ,0 | 297 4 11 ,65 | 12 | 14 25 29 ,69 | 6 | *b* |
| Oct. 2 | 9 45 11 ,7 | 297 41 23 ,79 | 8 | 14 24 54 ,10 | 4 | *d* |
| » 2 | 9 45 11 ,7 | 297 41 23 ,23 | 8 | 14 24 53 ,25 | 4 | *e* |
| » 3 | 7 8 54 ,2 | 297 50 35 ,38 | 12 | 14 24 35 ,07 | 5 | *e* |
| » 3 | 7 19 19 ,2 | 297 50 39 ,13 | 12 | 14 24 35 ,63 | 5 | *f* |
| » 5 | 7 20 48 ,1 | 298 12 31 ,44 | 10 | 14 23 35 ,89 | 7 | *f* |
| » 8 | 7 39 33 ,2 | 298 48 24 ,98 | 8 | 14 21 25 ,68 | 4 | *f* |
| » 9 | 7 14 53 ,6 | 299 1 1 ,64 | 10 | 14 20 33 ,56 | 4 | *f* |
| » 11 | 6 56 3 ,6 | 299 27 33 ,66 | 8 | 14 18 28 ,76 | 3 | *f* |
| » 13 | 7 38 55 ,9 | 299 56 9 ,47 | 12 | 14 16 4 ,04 | 4 | *h* |
| » 13 | 7 38 55 ,9 | 299 56 9 ,27 | 12 | 14 16 3 ,60 | 4 | *i* |
| » 14 | 7 20 34 ,2 | 300 10 38 ,79 | 12 | 14 14 41 ,84 | 4 | *h* |
| » 14 | 7 20 34 ,2 | 300 10 40 ,24 | 12 | 14 14 42 ,04 | 4 | *i* |
| » 15 | 8 32 38 ,5 | 300 26 30 ,25 | 8 | 14 13 9 ,37 | 4 | *h* |
| » 15 | 8 32 38 ,5 | 300 26 28 ,99 | 8 | 14 13 9 ,62 | 4 | *i* |
| » 16 | 7 32 42 ,2 | 300 41 20 ,66 | 8 | 14 11 38 ,83 | 6 | *i* |
| » 20 | 6 55 21 ,2 | 301 46 15 ,60 | 8 | 14 4 29 ,91 | 4 | *k* |
| » 21 | 7 33 13 ,4 | 302 3 52 ,69 | 5 | | | *k* |
| » 21 | 7 54 44 ,0 | | | 14 2 20 ,49 | 3 | *k* |
| » 22 | 7 39 39 ,0 | 302 21 32 ,61 | 10 | 14 0 16 ,80 | 4 | *l* |
| » 26 | 7 4 27 ,1 | 303 34 18 ,03 | 12 | 13 50 30 ,22 | 5 | *m* |
| Nov. 1 | 6 43 55 ,6 | 305 32 56 ,02 | 12 | 13 32 36 ,50 | 6 | *n* |
| » 8 | 6 53 40 ,0 | 308 4 10 ,11 | 12 | 13 6 41 ,17 | 4 | *o* |
| » 8 | 7 5 3 ,2 | 308 4 21 ,21 | 12 | 13 6 39 ,08 | 4 | *p* |
| » 9 | 6 57 44 ,5 | 308 26 52 ,63 | 11 | 13 2 28 ,78 | 5 | *q* |
| » 10 | 6 47 1 ,3 | 308 49 30 ,88 | 14 | 12 58 15 ,83 | 6 | *q* |
| » 18 | 7 23 51 ,2 | 312 8 31 ,60 | 5 | | | *r* |
| » 19 | 7 20 53 ,4 | 312 33 17 ,36 | 8 | 12 2 47 ,68 | 4 | *r* |
| » 21 | 5 39 0 ,5 | 313 14 7 ,16 | 12 | 12 3 37 ,47 | 5 | *s* |
| » 24 | 6 47 44 ,9 | 314 31 56 .19 | 11 | 11 45 50 ,66 | 4 | *t* |
| » 29 | 5 51 48 ,2 | 316 42 6 ,98 | 12 | 11 14 35 ,28 | 4 | *v* |
| Dec. 1 | 6 53 57 ,6 | 317 36 54 ,43 | 10 | 11 0 53 ,39 | 4 | *w* |
| » 14 | 5 30 9 ,0 | 323 38 8 ,67 | 13 | 9 22 38 ,61 | 6 | *x* |
| » 21 | 6 4 5 ,2 | 327 2 49 ,24 | 10 | 8 21 26 ,21 | 4 | *y* |
| » 30 | 5 21 14 ,6 | 331 31 43 ,42 | 19 | 6 55 23 ,35 | 6 | *z* |
| 1848. | | | | | | |
| Jan. 4 | 5 14 53 ,7 | 324 4 35 ,84 | 13 | 6 4 2 ,45 | 6 | α |
| » 5 | 5 13 12 ,3 | 334 35 24 ,87 | 16 | 5 53 32 ,16 | 6 | β |
| » 8 | 5 34 54 ,6 | 336 8 59 ,72 | 12 | 5 21 8 ,63 | 4 | δ |
| » 13 | 5 31 19 ,8 | 338 45 31 ,79 | 15 | 4 25 29 ,38 | 5 | ε |
| » 14 | 5 46 6 ,3 | 339 17 22 ,96 | 10 | 4 13 59 ,26 | 4 | ε |
| » 20 | 6 20 45 ,9 | 342 28 45 ,31 | 11 | 3 3 57 ,48 | 4 | ζ |
| » 26 | 6 30 33 ,2 | 345 41 46 ,59 | 12 | 1 51 25 ,48 | 4 | η |
| » 27 | 5 44 44 ,5 | 346 13 6 ,52 | 14 | 1 39 24 ,76 | 4 | ϑ |
| Febr. 1 | 5 40 10 ,1 | 348 55 51 ,78 | 11 | — 0 36 56 ,87 | 4 | ι |
| Maart 3 | 6 51 55 ,0 | 6 18 41 ,59 | 12 | + 6 12 50 ,72 | 4 | κ |
| » 3 | 7 12 6 ,1 | 6 19 14 .00 | 10 | 6 13 5 ,33 | 4 | κ |
| » 4 | 6 51 59 ,7 | 6 53 8 ,27 | 12 | 6 26 22 ,58 | 5 | λ |
| » 14 | 7 26 54 ,5 | 12 42 34 ,43 | 11 | 9 40 38 ,30 | 4 | ν |

Men zoude zich zeer vergissen indien men den vorm, in welken ik meende dit verslag te moeten geven, aan andere bedoelingen toeschreef dan aan die, om voor de belangen der sterrekunde in ons vaderland te waken. Indien eene kleingeestige zucht tot klagen mij bezield had, indien het mijn doel ware eene nietsbeduidende deernis op te wekken met de moeijelijkheden, tegen welke ik in mijne betrekking te kampen heb, dan zoude ik niet eerst nu de zwarigheden opsommen, aan het volbrengen van sterrekundige waarnemingen op het observatorium te Leiden verbonden. Die opsomming kwam mij nu noodzakelijk voor, als eene der beste bijdragen om den eigenlijken toestand der sterrekunde in ons vaderland te doen kennen; welke bijdrage ik geven moest, opdat men, maatregelen in het belang der sterrekunde bij ons ontwerpende, dien toestand daarbij niet uit het oog zoude verliezen. De tegenwoordige tijdsomstandigheden maken het wel niet waarschijnlijk, dat eerlang iets groots voor de sterrekunde bij ons zal kunnen geschieden, maar hetgeen thans in haar belang mogt worden voorgesteld, zoude niettemin een' beslissenden invloed op haar toekomstig lot kunnen uitoefenen, en mag mij daarom niet onverschillig wezen. Het zij elk, die zich het lot der sterrekunde bij ons wil aantrekken, op het hart gedrukt, dat wij nog niet rijp zijn voor alles, wat elders in haar belang volbragt kan worden; dat zij bij ons eenen noodlijdende evenaart, wien het aan de eerste levensbehoeften ontbreekt, en bij wien voorwerpen van weelde misplaatst zouden wezen. In deze eeuw zijn omtrent vijftig luisterrijke sterrewachten in en buiten Europa opgerigt, bij de meeste van welke onderscheidene waarnemers zijn aangesteld, die zich geheel onbelemmerd aan hunne waarnemingen kunnen toewijden, en het eenige observatorium van Nederland, waar waarnemingen volbragt worden, schijnt er geheel op berekend te zijn om het leven van zijnen sterrekundige te verkorten, die, van alle hulp verstoken, zich, bij zijne waarnemingen, met een uitgebreid academisch onderwijs te belasten heeft, en op wien alléén bijna alles rust, wat de sterrekunde in zijn vaderland oplevert. Wij behoeven dus in de eerste

plaats ten minste één observatorium, dat dien naam waarlijk verdient, en boven alles, ten minste één geschikte waarnemer, die geene tegenstrijdige pligten te vervullen heeft, en wanneer deze eerste behoeften der sterrekunde bij ons vervuld zullen zijn, zal het eerst doelmatig kunnen worden in haar belang ook andere maatregelen voor te stellen, die geene minder groote sommen gelds zouden eischen. Toen wij nog met België vereenigd waren, werd in het koningrijk der Nederlanden een schoon observatorium opgerigt, dat, toegerust met voortreffelijke werktuigen en met een aanzienlijk personeel, en geplaatst onder het bestuur van eenen verdienstelijken sterrekundige, geëvenredigd was aan het vermogen van het gemeenschappelijke vaderland, en in overeenstemming met de prachtige verzamelingen, welke wij voor andere wetenschappen bezitten. Het vond echter zijne plaats te Brussel, en na de afscheiding van België, bleef het koningrijk der Nederlanden in het bezit van zijne schoonste en rijkste wetenschappelijke verzamelingen, maar het bezat geen observatorium, en zelfs geen bruikbaar sterrekundig werktuig meer. Sedert het jaar 1838 verkreeg het observatorium der Hoogeschool te Leiden eenige draagbare werktuigen, voor het onderwijs in de praktische sterrekunde, en één werktuig voor eigenlijke waarnemingen bestemd. Die hulpmiddelen hebben meer opgeleverd dan men reden had er van te verwachten, maar ik heb het nooit ontveinsd, dat ons steeds een eigenlijk observatorium was blijven ontbreken, dat het hoofdwerktuig in de sterrekunde, op het observatorium te Leiden, niet bestond of geplaatst kon worden, en dat de reeds aanwezige werktuigen, in een klein, doelmatig ingerigt gebouw, met minder zwarigheden, veel meer zouden opgeleverd hebben. Het is hoogstwenschelijk, dat de sterrekundige hulpmiddelen in ons vaderland eerlang de noodige verbetering mogen ondergaan, maar wenschelijker nog, dat van de bij ons reeds bestaande sterrekunde, in het belang van het vaderland en zijne overzeesche bezittingen, zoo veel mogelijk partij worde getrokken. In geene onzer overzeesche bezittingen is nog de ligging van een enkel punt op eene sterrekundige wijze naar behooren bepaald, en de kaarten, haar

betreffende, hebben dus nog steeds haren eenigen onfeilbaren grondslag gemist. In deze, naar mijne schatting, dringende behoefte, niet voor de wetenschap, maar voor het vaderland, kan door zeer geringe hulpmiddelen, in de handen van eenen geoefenden waarnemer voorzien worden, voor wien de sterrekunde wel middel, maar geen doel zoude kunnen zijn. Een waarnemer met eenige draagbare werktuigen naar Oost-Indië gezonden, om aldaar de geographische ligging der hoofdpunten te bepalen, zoude wel buiten staat zijn iets in het belang der sterrekunde zelve te verrigten, maar eenen voor het vaderland hoogstgewigtigen arbeid kunnen volbrengen. Zulk een maatregel zoude nu vooral eene dringende aanbeveling verdienen, nu wij eenige geoefende praktische sterrekundigen bezitten, aan wie het ons vroeger ten eenenmale ontbrak.

Leiden, 9 Junij 1848.

---

F. A. G. MIQUEL *Voyriæ Species quasdam Surinamenses recenset.*

---

Generis exquisite fere guianensis plures species novae post AUBLETIUM innotuerunt, a SCHOMBURGKIO, HOSTMANNO et inprimis a beato SPLITGERBERO collectæ. In Prodromi Candolleani Tom. IX, a 1845 edito, 14 species enumerantur, quarum una dubia, ad calcem adjecta, *V. angustiflora Steud.*

Sæpius amicissimum FOCKE suscitavi, ut hoc genus, tum propter parasiticam suam naturam inter Gentianeas admodum singulare tum ob typi generici peculiares aberrationes insigne, ulterius exploraret. Nec irrita erat mea exhortatio, nam præter novam speciem, *V. niveam*, ante biennium jam a me descriptam, duas adhuc novas misit. Has nunc describens, simul addam quas HOSTMANNUS in Surinamensi colonia legit, quasque cel. BENTHAMI benevolentiæ debeo.

Illarum una sectionem generis novam postulat.

*Sectio V. Voyriella.* Calyx pentaphyllus! Corolla parva. Antheræ subsessiles infra faucem insertæ, acuminatæ, liberæ.

1. *Voyria parviflora* MIQ. caule subsimplici, squamis oppositis liberis, inferioribus ovatis obtusis, superioribus angustioribus et acutis, trinerviis, floribus cymoso-capitatis, sepalis lanceolatis elongatis corollam æquantibus, stigmate emarginato.

Crescit in sylvis montanis ad terram inter folia dejecta, prope plantationem *Bergendaal*, ubi m. Majo 1847 legerunt D. D. KENNEDY et FOCKE.

Species calycis structura perquam singularis, me judice a genere tamen haud removenda. *Caulis* inferne, ubi foliis dejectis immersus est, flexuosus, superne rectus vel parum flexuosus, in sicco tetraqueter, crassior quam *V. niveæ*, *aurantiacæ* vel *corymbosæ*, nec non brevior, internodiis $^1/_2$ — 1 cent. longis. *Squamæ* oppositæ (vel summæ hinc alternæ), subpatulæ, parvæ, 1—$1^1/_2$ mm. æquantes, superiores inferioribus longiores, angus-

tiores et magis acutæ, omnes ad lentem trinerves. *Inflorescentia* terminalis dense cymoso-capitata, vel caulem terminans apice breviter bifidum e duabus cymis contractis nunc composita, pluri-vulgo multiflora, tri- et dichotoma. *Flores* brevissime pedunculati vulgo supra *bracteas* ovato-lanceolatas inserti, medii subsessiles. *Calyx* (albus teste cl. F.) fere 4 mm. longus, sepalis ad basin usque liberis, e basi subovata attenuato-lanceolatis, basi ima subimbricatis, cæterum patulis, in fructu conniventibus, rigidulis, glabris, integerrimis. *Corolla* alba, calycis longitudine, subcylindrica, ima basi tumidula, supra medium parumper constricta, limbo ante et post anthesin conico quinqueangulato, 5—dentato, dentibus ellipticis subacutis, post anthesin marcescens, cito dejecta. *Stamina* corollæ dentibus alterna, inclusa, versus tubi apicem inserta, *filamentis* brevissimis minute muriculatis, *antheris* liberis elliptico-lanceolatis bilocularibus in acumen sterile submuriculatum productis. *Ovarium* oblongum, *stylo* subangulato, *stigmate* emarginato. *Capsula* ovata, quadrisulca, stylo breviore rostrata; *semina* numerosa, placentis immersa, fusca subglobosa areolata.

*Sectio Leiphaimos* DC. Prodr. l. c. p. 84.

§ 1. *antheræ liberæ.*

2. *Voyria calycina* SPLITG. in DC. Prodr. l. c. p. 562 in nota. *V. spathacea* EJUSD. olim in *Tijdschr. v. Nat. Gesch. en Physiol.* p. 137, Tab. 2 fig. 5, haud LAM.

Prope plantationem *Bergendaal* m. Majo legit cl. FOCKE. In HOSTM. *Herb. sub. n.* 1201 cum *V. aurantiaca* commixta exstat. Species ramificatione admodum ludens. Specimina habeo simplicia uniflora, vel in duos ramos unifloros basi vel apice divisa, vel apice cymam unilateralem densifloram gerentia, quemadmodum cl. SPLITG. delineavit, aut denique cymas duas dimidiatas conjunctas ferentia. *Corollæ* lilacinæ lobi elliptici acutiusculi. *Capsula* oblongo-lanceolata acuta, sulcata, subobliqua, 2—2½ cent. longa, purpurascens.

3. *Voyria aurantiaca* SPLITG. l. c. p. 135, Tab. 1, fig. 3. Huc pertinet *V. angustiflora* STEUD. in *Flora oder Bot. Zeit.* 1843, p. 765, DC. *Prodr.* l. c. p. 562, ad HOSTM. *Herb. n.* 1201 !

Colore aurantiaco, in siccatis floribus persistente a *V. nivea*, quam habitu refert, statim dignoscenda. Capsula etiam crassior et brevior. *Stylus* supra antheras paulisper emergit, *stigma* fert capitatum, infra quod antheræ licet liberæ, conniventes adglutinatæ sunt. *Filamenta*, etsi brevissima, a SPLITG. prætervisa, certe adsunt. *Calyx* basi haud bracteolatus.

4. *Voyria uniflora* LAM. — DC. l. c. p. 85.
In Surinamo legit Dr. HOSTMANN n. 588! Specimina, exceptis internodiis longioribus, omnino cum JACQ. *Americ.* Tab. 60, fig. 3 congrua, nec intelligo cur squamæ alternæ apud DC. dictæ sunt, nam et JACQ. oppositas eas descripsit et delineavit et in meis speciminibus, omnes paucis ad apicem caulis exceptis, sunt perfecte oppositæ.

§ 2. antheræ cohærentes.

5. *Voyria leucantha* MIQ. caule simplici aut apice vel basi bifurcato aut subramuloso, squamis liberis oppositis oblongo-lanceolatis scariosis uninerviis subappressis, calycis dentibus 5 lineari-lanceolatis tubum campanulatum haud æquantibus, corollæ albæ tubo calyce fere ter longiore basi et infra apicem inflato, lobis patentibus lanceolatis, filamentis brevissimis glabris, antheris subrotundis utrinque obtusis cohærentibus.

Crescit in Surinami interioris collibus sylva densa obumbratis ad *fl. Tampati* (FOCKE).

Planta foliis dejectis immersa, carnea, floribus albis tantum emersis, statura *V. calycinam* aemulans. *Caulis* simplex vel parce divisus, ramis unifloris, in sicco angulatus, inter congeneres robustus, 5—8 cent. longus, internodiis breviusculis, *squamis* $1^1/_2$—2 mm. longis. *Calyx* 8 mm. æquans, dentibus corollæ plerumque adeo appressis ut oculum etiam armatum

fere fugiant. *Corollæ* (teste cl. *F.* fragilis) *tubus* 2 cent. longus, basi ovoideo-expansa capsulam immaturam amplectens, medio angustus et cylindricus, infra apicem subgloboso-tumidus, ore constrictus, *limbi* lobis 5 patentibus, 1 cent. fere longis. *Stamina* tubi parte summa dilatata inserta, *filamentis* brevissimis complanatis, *antheris* a dorso compressis antice concaviusculis, obtusissimis, versus partem posteriorem inter sese partim connatis. *Stylus* stamina aliquid superans, *stigmate* subcapitellato-peltato.

Hæc species inter Sect. II et IV DC. fere intermedia.

Sectio *Leianthostemon* DC. l. c.

6. *Voyria nivea* MIQ. *in Linnæa*, Tom. XIX, p. 140.

Crescit inter folia dejecta sylvarum prope plant. *Berlijn* et abunde in regione montana prope *Bergendaal* (FOCKE).

Exsiccatione tota albescit; *V. corymbosae* affinis, a qua vero non solum colore florum sed etiam corollæ majoris lobis latioribus, aliisque characteribus facile distinguitur. *Caulis* internodia circiter 2 cent. longa. Quoad *inflorescentiam* mire ludit. Caules video unifloros, flore terminali non bracteolato, vel bi- aut quadrifloros, flore alari sessili non bracteolato, lateralibus sub calyce bibracteolatis, vel plerumque cymoso-multifloros.

m. Julii 1848.

## H. C. VAN HALL *Botanische Aanteekeningen.*

---

### *Over eenen levenden* Cycas Wallichii MIQ.

Op den 30sten November 1847 ontvingen wij, door de vriendelijke zorg van den Hortplanus TEYSMAN op Java, twee, niet luchtdigt geslotene kisten, waarin 4 *Cycas*-stammen, op den 18den Junij 1847 van Buitenzorg afgezonden.

Een van deze stammen, het onderwerp dezer aanteekeningen, was van beneden ongeveer 8, van boven 6 centimeters (N. duimen) in dwarsche middellijn dik; lang 2,13 meters (N. ellen), zijnde het ondereinde van den stam geheel verrot, en de bovenhelft voor een zeer groot deel, 1 à 2 centim. diep, overlangs opengespleten; doch overigens goed hard en gaaf.

Bij de planting, welke reeds dadelijk op denzelfden 30sten November plaats had, werd alles wat verrot was, ter lengte van 0,43 meters afgezaagd, en daarna de geheel onbewortelde stam 5 decim. diep in den grond (bestaande uit 2 deelen bladaarde, 1 deel heiaarde en 1 deel gewone tuinaarde) gestoken, en de aarde stevig tegen den stam aangedrukt. De aarde was bevat in een vat, dat meer dan 5 decim. diep in het kif eener warme kas, en wel op de warmste plaats der kas nedergezet was.

In de meening, dat de grond, vooral onder in het vat, vochtig genoeg zoude blijven, werd deze stam vooreerst niet begoten. Hij bleef werkeloos staan tot 9 Februarij 1848, wanneer de eindelingsche knop zich begon te ontwikkelen, geregeld, doch zeer langzaam, het eene blad na het ander vormende. Er werd nu van tijd tot tijd water gegeven, vooral door begieting tegen den stam aan. Op half April waren er 7 bladen, elk bijna 2 decim. lang. Op 17 Mei werd er een blad afgenomen om te droogen, dat toen de lengte had van 0,85 meter. Daar dit blad op 29 Junij nog niet geheel droog was, hoewel het bij herhaling tusschen droog filtreer-papier gelegd en matig gedrukt was, en het ook 2 à 3 weken op eene tafel te droogen gelegen had, werd, uit aanmerking der overgroote levensduurzaamheid

dezer bladen, besloten, de vermenigvuldiging van het gewas door zijne bladen te *beproeven*, en daarom werd op den 29sten Junij 1848 een tweede blad met zijn bladsteel uit de kroon uitgebroken, en regtop met den bladsteel in houtskool en aarde in eenen lagen, warmen bak gestekt. Heden, 14 Julij, staat dit blad nog volkomen regt en frisch.

Bij eene noodzakelijke verbouwing der warme kas, moest het vat, waarin de *Cycas* stond, op den 27sten Mei uit elkander genomen en het gewas verplaatst worden. Het bleek nu, dat deze stam, niettegenstaande dat lang tijdsverloop en den weligen groei zijner 7 bladen, nog geenen enkelen wortelvezel gemaakt had. Hij werd nu weder in gelijksoortige aarde in eene andere kas geplant, en de aanwezige spleet met eenwas toegestreken. Op den 2den Julij waren de bladen 8 tot ruim 9 decim. lang, en schenen hunne volkomene grootte bereikt te hebben, daar zij reeds sedert geruimen tijd niets meer in lengte waren toegenomen. Op 7 Julij scheen de eindknop tusschen de bladen weder op te zwellen ter nieuwe ontwikkeling.

Zoodra de bladen hunne natuurlijke gedaante slechts eenigzins begonnen te vertoonen, bleek het al spoedig, dat dit eene zeer zeldzame soort van *Cycas* was, en wel zulk eene, als in de Europeesche plantentuinen nog niet levend aanwezig is, gelijk blijkt uit de volgende beschrijving.

*Cycas Wallichii* MIQUEL Monogr. Cycad. 32; *Linnaea* 1843 p. 695. — circinalis, *var.* angustifolia MIQ. Comm. Phytogr.

*Caulis* (caudex) simplicissimus, laevis.

*Folia* (7) patentia, limbus una cum petiolo 8-9 decimetra longus. *Petiolus* subtetragonus, nempe subtus obtuse carinatus, supra plano-carinatus, ubique aequalis (id est basi non tumidus), pubescentia rufa, facile detergibili obtectus, utroque margine spinis (foliolis metamorphosi mutatis) brevibus, suboppositis, deorsum directis, 24-26 instructus, utrinque etiam secundum spinas et foliola tenui sulco (ex decurrentibus foliolis nato) exaratus, 2—2½ decimetra longus.

*Limbus* pinnatus. Foliola 90, subopposita, inferiora versus folii basin directa, media divergentia, superiora versus folii apicem vergentia, omnia lanceolato-linearia, basi contracta, subdecurrentia, subfalcata, versus apicem angustata, acuminata, supra glabra, nitida, subtus rufo-pubescentia, per aetatem ibi quoque glabra; glaucescentia, 1—1½ centim. lata, 1—1½ decimetrum longa. Folioli *rachis* (nervus medius) supra atque infra eminens.

*Stipulae* (foliorum rudimenta?) multae inter bases petiolorum lineari-subulatae, nunc acutae, nunc obtusae, supra levissime canaliculatae, subtus convexae, tomento ferrugineo tectae.

*Differt* a *Cycade revoluta* THUNB. foliolis non revolutis;
a *C. angulata* BR. foliolis acuminatis;
a *C. media* BR. foliolis omnibus subaequalibus, non revolutis;
a *C. Rumphii* MIQ. petiolo non cylindrico, basi non tumido, hujusque spinis non sursum directis;
a *C. glauca* HORT. petiolo supra non excavato;
a *C. sphaerica* ROXB. caule non crasso; foliis non alternis nec linearibus;
a *C. circinali* L. frondibus minoribus, foliolis angustioribus, non linearibus caet.
a *C. madagascariensi* MIQ. foliolis non alternis, petiolo non semitereti;
a *C. celebica* MIQ. et *C. inermi* LOUR. petiolo spinoso.

---

## *Symphytum azureum.*

Jam per aliquot annos in Horto Academico Groningano coluimus, ex seminibus ex alio Horto nomine *Symphyti asperrimi* acceptam, novam, ni fallor, *Symphyti* speciem. Immutata mansit, formâ, colore, satis distincta, ita ut eam satis firmo fundamento innixam putem. En hujus *differentiam specificam* et *descriptionem:*

*Symphytum azureum*, foliis ovatis, decurrentibus, corolla tubuloso-campanulata, parapetalis (fornicibus) subulatis obtusis vel retusis, stylo sub stigmate incurvato. v. H.

Flor. *Junio* ♃.

*Descriptio.*

*Radix* fusiformis, parce ramosa, extus fusca, intus alba carnosa, 2 decimetra fere longa.

*Caulis* subangulatus, foliis decurrentibus alatus, erectus, apice ramosus, herbaceus, solidus, pilis deflexis strigosus, 8—10 decimetra altus.

*Folia* sparsa, *radicalia* conferta, *floralia* subopposita, omnia limbo integro, undulato-denticulato, supra plus minusve rugoso et pilis brevibus hispido, subtus, inprimis rachi venisque eminentibus strigoso;

*radicalia* petiolata, petiolo semicylindrico, supra canaliculato, pilis deflexis strigoso, limbo sublongiore; limbus ovatus, subcordatus, acutus;

*caulina* brevissime petiolata, petiolo semicylindrico, supra canaliculato, margine alato et in caulem decurrente; limbo ovato, acuminato.

*Racemi* terminales, conjugati, incurvati, per aetatem erecti, pedunculo calyceque strigosi. Flores nutantes.

*Pedunculi* secundi, flore breviores, calyci fructifero subaequales.

*Calyx* 5-partitus, laciniis lineari-subulatis corollae adpressis, anguste campanulatus, tubo corollae brevior, fructifer subconicus clausus; post disseminationem patentissimus.

*Corollae* tubus subcylindricus, limbus campanulatus, apice contractior, 5-dentatus, dentibus patentibus, deltoideis obtusis; initio pulchre roseus, demum azureus, una alterave stria rubra.

*Parapetala* (fornices, appendices DC.) 5, ad faucem tubi, conniventia, corolla subbreviora, subulata, obtusa imo retusa, alba, margine papilloso-denticulata.

*Stamina* 5 cum parapetalis alternantia iisque paullo breviora, conniventia.

*Filamenta* alba, antheris fuscis lineari-subulatis aequalia.

*Pistillum.* Ovaria 4. Stylus gynobasicus, demum exsertus, sub stigmate minimo capitato incurvatus, albus.

*Nuculae* oviformes, subcompressae, pericarpio demum osseo exculpto, nigerrimo.

---

*Observatio* I. Affinis *Symphyto officinali*, quod a nostra specie differt foliis radicalibus in petiolum attenuatis, corollae forma et colore, stylo non incurvato, parapetalis acuminatis caet.

*Obs.* II. A nostra specie differunt:

*Symphytum Donii* DC. prodr. X, p. 37, foliis ovato-lanceolatis, calycis lobis lanceolatis, parapetalis linearibus caet.

*S. peregrinum ib.* caule glabriusculo, corolla infundibuliformi caet.

*S. caucasicum ib.* p. 38, foliis ovato-lanceolatis, calyce obtuse 5-dentato caet.

*S. asperrimum ib.* foliis non decurrentibus caet.

*S. tuberosum ib.* corollis ochroleucis caet.

*S. bulbosum ib.* corollis cylindricis, parapetalis exsertis caet.

*S. ottomanum ib.* p. 39 corollis ochroleucis caet.

*S. anatolicum ib.* corolla infundibuliformi, parapetalis linearibus caet.

*S. tauricum ib.* corollis albidis, parapetalis linearibus caet.

*S. orientale ib.* calycibus 5-dentatis, pubescentia caet.

*S. brachycalyx ib.* calycibus 5-dentatis caet.

*S. grandiflorum ib.* p. 40 caule subsimplici, basi glabrato, parapetalis lanceolatis caet.

*S. cordatum ib.* caule simplici glabro, corollis ochroleucis caet.

*S. mediterraneum ib.* p. 586 antheris filamentis duplo longioribus caet.

*Obs.* III. Hanc plantam, ut mihi videtur, ob oculos habuit BECKER (vid. REICHENBACH *Flora Germ. excursoria* p. 347), quando *Symphytum patens* SIBTHORP descripsit »fornicibus obtusis, ....stylo sub stigmate genuflexo." Differt tamen nostra planta a vero *S. patente* SIBTH. calyce non patente, corolla numquam violacea caet.

*Obs.* IV. An haec eadem ac *S. coeruleum* hort. Angl. quam speciem citavit STEUDEL, cujus vero descriptionem non vidi.

---

### *Ficus diversifolia* BLUME.

Deze soort, welke in sommige tuinen onder den verkeerden naam van *F. heterophylla* voorkomt, scheen mij van deze en van andere soorten van dit geslacht genoegzaam te verschillen, om die als eene nieuwe soort te beschrijven, onder den naam van *Ficus biformis*, tot mij de Hoogl. F. A. W. MIQUEL opmerkzaam maakte op de omstandigheid, dat hij deze als tot een nieuw geslacht, *Synoecia*, behoorende plant reeds opgenomen had in zijne *Monographie der Ficus*, die in HOOKER *London Journal of Botany* gedeeltelijk reeds uitgekomen is of nog afgedrukt wordt, en dat zij dezelfde was als *Ficus diversifolia*, uit de *Bijdragen* van den Hoogl. BLUME. Hoewel ik nu den naam *F. diversifolia* niet zoude verkiezen, daar deze zoo ligt met dien van *F. heterophylla* verward kan worden, heb ik echter in die naamgeving geene verandering willen brengen, maar rekende het evenwel niet ondienstig, tot nadere bevestiging onzer kennis van deze soort, de door mij, naar de in den Hortus te Groningen gekweekte exemplaren, opgemaakte naauwkeurige beschrijving als nog hier bij te voegen:

*Ficus diversifolia*, foliis aliis oblongo-lanceolatis, aliis) floralibus) late obovatis, omnibus basin versus angustatis, supra luteo-punctatis, subtus in axillis venarum praecipuarum nigro-maculatis; fructibus clavatis basi angustatis, pedunculatis. v. H.

### *Descriptio.*

*Caulis* ligneus, ramosus, ramis patentibus, junioribus subscabridis, griseo-viridibus, adultioribus pallide fuscis.

*Gemmae* fusiformes (acuminato-conicae), tectae, Ficuum more, *stipulis* lineari-subulatis.

*Folia* sparsa, petiolata, patentia; alia *oblongo-lanceolata*, (etiam in nostris plantis cultis), alia (floralia) *late obovata*; omnia integerrima, basi angustata, obtusa coriacea, laevia, gla-

bra; supra obscure viridia, punctis *luteis* (15-20) notata, subtus luteo-viridia, maculis nigris 2-4, unaquaque in axillis venarum praecipuarum.

*Petioli* subcylindrici, supra tenuissime sulcati, limbo 2—4-plo breviores, subscabridi, griseo-virides.

*Flores* in axilla foliorum (obovatorum), solitarii aut rarius gemini, pedunculati.

*Pedunculi* patentes, petiolo initio breviores, mox longiores; adulti fructum longitudine duplo fere superantes.

*Calyx* trisepalus. Sepala deltoideo-semi-orbicularia obtusa vel tenuissime mucronata.

*Gynophorum* (*Receptaculum* aliis) clavatum, retusum, valvis 5 deltoideis aliisque pluribus subjacentibus apice clausum, pariete suo interno gerens *stamina et pistilla.*

*Antherae* 3-4 circa unumquodque ovarium, subsessiles, oblongae, facie concavae, dorso convexae, carnosae, rubellae.

*Ovaria* multa stipitata, oblonga, compressa, pallide viridia, stylo laterali, apice in stigmata 2 diviso.

*Fructus* magnitudine pisi majoris, ejusdem formae ac gynophorum, ex quo nascitur, spongiosus, intus cavus, continens multas nuculas compressas rubro-fuscas, in quarum unaquaque:

*Semen* 1, lenticulare, cartilagineum, fuscum.

---

Est species distinctissima imprimis varia, quam descripsi, figura foliorum. Horum ea, quibus fructus plerumque adstant, habent figuram late-obovatam, apice obtusissimam, uno latere paullo latiorem quam altero, basi angustatam sive cuneatam; venis praecipuis regulariter fere dichotomis et in duabus vel tribus bifurcationibus inferioribus macula (glandula) nigra conspicue notata; venis marginem versus in semicirculum confluentibus.

---

## H. C. VAN HALL. *Aanteekeningen betrekkelijk den* Dollard.

---

Een onderwerp, dat in de laatste jaren herhaaldelijk ter sprake is gebragt, is het inpolderen van een groot deel van den *Dollard.* Daar het ook mij voorkomt, dat een aanzienlijk gedeelte van dien zeeboezem aan het geweld der wateren onttogen en in uitstekend goed bouwland herschapen kan worden, en dit gedeelte van den vaderlandschen grond ook uit andere oogpunten allezins onze aandacht verdient, kwam het mij niet onbelangrijk voor, door de mededeeling van eenige in mijn bezit zijnde narigten daaromtrent, de aandacht nog eens op dit punt te vestigen.

De Dollard behoort voor een gedeelte aan Oost-Friesland, en dus aan het koningrijk Hannover, doch voor verreweg het grootste gedeelte aan Nederland. Dit laatste gedeelte is, naar de kadastrale opmetingen van 1833 groot 9097 bunders, 76 r. 39 ellen, waarvan tusschen 1823 en 1825 waren onder de gemeenten:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Beerta . . | 267 | b. kwelder | en | 5323 | b. water of thans meer naar |
| Finsterwolde | 153 | » | » | » | 354 | » [waarheid *slijk.* |
| Nieuwolda . | 106 | » | » | » | 451 | » |
| Termunten . | 232 | » | » | » | 2137 | » |

van welke gronden het belastbaar inkomen geschat wordt op *f* 6 tot *f* 18 het bunder *kwelder* en 25 cent het bunder water en slijk, welke laatste som echter door verreweg de meeste eigenaars *niet* betaald wordt.

De benamingen *kwelder*, *aanwas* enz. staan in verband met den meer of min weeken toestand der gronden en met de planten, die zich daarop vertoonen.

De benamingen *slib* of *slijk* zijn hier in dezelfde beteekenis als elders in ons vaderland in gebruik; maar men geeft den eigenaardigen naam *blets* of *blei* aan die weeke, brijachtige slib, die zich nog niet met den bodem heeft verbonden, en die zich niet alleen op de nog onbegroeide slijkgronden bevindt, maar ook

tusschen de allereerst op het slijk gevormde planten (*hanepoot* en de hier en daar nog alleen staande *sulte*, zie hier onder), tusschen welke zij zich langzamerhand vasthecht.

Het *allereerste* spoor van *vegetatie*, dat zich, bij het langzamerhand hooger werden van het slijk, hierop vertoont, is eene bruine korst, hetwelk aangeduid wordt door de uitdrukking *het slijk bloeit*. Hoewel ik nog geene gelegenheid gehad heb, dat zoogenaamd *bloeijen van het slijk* zelf te onderzoeken, is dit echter zeker aan eene soort van *Conferva* toe te schrijven, vooral ook omdat men meermalen, zoo hier als elders, de uitdrukking *het water bloeit* hoort bezigen van het verschijnen van onderscheidene soorten van *Confervae* aan de oppervlakte, vooral van stilstaande wateren.

Bij het vaster worden van het slijk, hoewel nog dagelijks door den vloed overdekt, is de eerste plant die zich vertoont, de *Salicornia herbacea*, hier aan den Dollard onder den naam van *hanepoot* of *hanevoet*, elders in de prov. Groningen onder dien van *krabbestruik*, of, in andere gewesten van ons Vaderland, vooral in Zeeland, als *zeekraal* bekend. De duizende, meest geheel regtop staande kleine stengen van dit gewas, werken veel mede, om het met den vloed opgebragte slijk vast te houden, en alzoo langzamerhand te verhoogen. Als het slijk ongeveer de hoogte van de dagelijksche vloeden heeft verkregen, ontstaat er eene grootere plant, de zoogenaamde *sulte* of *zoutwater-Aster* (*Aster Tripolium*), die den aanwas van het slijk nog aanmerkelijk spoediger doet toenemen.

Men onderscheidt in den Dollard twee soorten: de *blad-* en *bloem-sulte*. De eerste heeft groote bladen, maar geen bloem of steng; de *bloem-sulte* daarentegen heeft eene forsche steng van $1^1/_2$ — 2 ned. ellen hoogte en bloeit in Augustus. Het is mij echter stellig gebleken, dat beide eene en dezelfde plantsoort uitmaken, die alleen, omdat zij *tweejarig* is, zulk een verschillend aanzien verkrijgt. Hare zaden verspreiden zich heinde en verre, blijven tusschen de hanepoot hangen en geven aanleiding tot de langzame uitbreiding der zoogenaamde *sulte-streek*.

Deze laatste vertoont zich midden in den zomer als eene zeer in het oog vallende strook van hoog gewas, (op een' afstand zoude men het voor wilgen-hakhout of waardenhout aanzien), welke niet weinig toebrengt om het slijk der hoogere vloeden bij het beginnen van de ebbe terug te houden en alzoo tot de verdere vorming des gronds krachtdadig mede te werken.

Zij begrenst dan ook aan de zeezijde den eigenlijken *kwelder*, die hooger ligt dan de *sulte-* en *hanevoet-strook*, zijnen naam heeft van het *kwelder*-gras, ook wel alleen *kwelder* geheeten (*Poa maritima*), dat het hoofdbestanddeel van haren plantengroei uitmaakt. De *kwelder* is alzoo het, hoofdzakelijk met dit gras begroeide, deel gronds, tusschen den dijk en de *sulte*. *Aanwas* heet men in het algemeen zoowel den *kwelder* als de *sulte-* en *hanevoet-strook*, dus alles te zamen, wat op dezen kortelings aangespoelden grond met planten bezet is. De *kwelder* levert eene uitmuntende weide op, wordt ook vaak tot hooiwinning gebruikt, en zoude voorzeker op eene veel hoogere huurwaarde kunnen geschat worden, indien enkele hooge stormvloeden niet, soms midden in den zomer, eene aanzienlijke hoeveelheid slijk over het grasgewas heenvoerden en het hooi wegsleepten, of door het overgevoerde slijk onbruikbaar maakten. Vóór de winning van dat hooi, moeten ook de enkele sulteplanten, die hier en daar tusschen het kwelder-gras voorkomen, naauwkeurig daaruit worden gezocht, wijl deze sulteplanten, uit hoofde van het zout, dat zij bevatten, zeer moeijelijk droogen en alzoo tot bederf van het hooi aanleiding geven.

Langzamerhand vormen zich nu ook andere planten op de kwelder, als de hier zoogenoemde *reye* (*Plantago maritima*), de *melle* of *melde* (*Atriplex patulum*), welke vooral op de iets hoogere plekken voorkomen; *Atriplex littoralis*, *Agrostis alba* en *Festuca rubra*, die zeer veel tusschen het kweldergras voorkomen, en de iets minder algemeene *Chenopodium maritimum*, *Triglochin maritimum* en *Arenaria salina*; terwijl eindelijk op de reeds lang gevormde kwelders, *Sonchus arvensis* en *Agropyrum repens* gewone planten zijn.

Ook vindt men op de kwelders het gewone *riet* (*Arundo*

*Phragmites*), doorgaans uitspruitende uit de hier en daar verspreid liggende stukken *darg* of veenachtigen grond, welke door het later overgevoerde slib overdekt waren.

Wat de snelheid van den aanwas van nieuwe gronden aanbelangt, zoo zal men gemiddeld kunnen rekenen, dat de jaarlijksche toeneming van den kwelder bedraagt onder

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Beerta . . . . | 3 | bunders, | 50 | roeden, | 95 | ellen. |
| Finsterwolde . . | 12 | » | 16 | » | 50 | » |
| Nieuwolda . . . | 6 | » | 77 | » | | |
| Termunten. . . | 6 | » | 35 | » | 80 | » |
| | 28 | » | 80 | » | 25 | » |

De bovengenoemde kwelders komen met onderscheidene breedte aan den Dollard uit, doch gemiddeld kan men rekenen, dat de kwelder jaarlijks voortschrijdt, onder

| | | | |
|---|---|---|---|
| Beerta . . . . | 7 | Ned. ellen | gemiddeld 25 Ned. ellen. |
| Finsterwolde . . | 35 | » | |
| Nieuwolda . . . | 42 | » | |
| Termunten . . . | 17 | » | |

De arrondissements-ijker G. A. VENEMA te Winschoten, die mij de meeste der bovengenoemde daadzaken welwillend heeft medegedeeld, heeft zich door eene opzettelijke meting, in het begin van den zomer van 1846, overtuigd, dat sedert den herfst van 1845, de kweldergrond achter Finsterwolde op ongeveer 100 ellen afstand van den dijk, op sommige plaatsen 5, op andere 7 Ned. duimen is opgehoogd. Niet altoos echter zal de ophooging in dezelfde mate voortgaan, daar drooge zomers met weinig wind bijna in het geheel geen slib aanbrengen; deze daarentegen het meest op den aanwas komt, wanneer er harde N. W. wind na Z. W. wind ontstaat.

Wanneer de bovengenoemde middelbare jaarlijksche toeneming van ruim 28 bunders kwelder dezelfde blijft, zoude de geheele Dollard in 274 jaren verland zijn. Het is echter zeer waarschijnlijk, dat zulks veel spoediger zal gebeuren. Nu reeds ligt de geheele Dollard bij eb droog, en merkt men alleen water op in de grootere geulen of *ryten*, gelijk men die hier noemt, en in het zoogenaamd *Schanserdiep*. De Oostfriesche visscher

maakt van die plaatselijke gelegenheid gebruik om zich daarover heen te verplaatsen, door middel eener zoogenaamde *kraite*, dat is eene daartoe ingerigte plank, waarop hij, staande, met groote snelheid, een uur in een kwartier, over het slijk als heenvliegt. De Bellingwoldster *zijl* (sluis) is sedert lang geheel gesloten, daar hare *moe* (*mude*, *mond*) geheel en al is toegeslijkt. Dat het slijk ook voor de zoo belangrijke zeesluis, de *Staten-zijl*, (dienende tot uitwatering van de Westerwoldsche en Pekel-A aan de grenzen van Groningen en Oost-Friesland), dikwijls veel bezwaar geeft, bleek onder anderen nog uit eene bekendmaking van het Provinciaal Gouvernement van Groningen d. d. 27 Julij 1848, dat de scheepvaart door genoemde sluis, ten gevolge van den lagen binnen-waterstand en de daaruit voortvloeijende bezetting met *slijk* van de Buiten-Aa, tot nadere bekendmaking *gestremd* was. Sedert dat de Maatschappij tot inpoldering van den Dollard een rijsdam midden door het slijk, in eene rigting van het N. W. naar het Z. O. ongeveer, gelegd heeft, is daar over eene oppervlakte van 900 bunders het slijk in één jaar tijds 3 palmen verhoogd (zie de Bijlage). Wanneer die gronden echter ingedijkt en alzoo drooggelegd worden, bezinken zij altoos eenigermate, zoodat men door elkander kan rekenen, dat de klei, als hare laag 1 of $1^1/_2$ N. el dik is, door uitdrooging 3 à 4 N. palmen in dikte afneemt.

Wat de grondsgesteldheid betreft, deze is in het algemeen zeer gunstig en belooft eenen voortreffelijken bodem op te leveren. Aan de noordzijde van den Dollard is de grond iets meer zandig, naar het zuiden en westen daarentegen uitnemend vruchtbare klei. Digt aan de dijken heeft de zuivere klei gemiddeld eene dikte van 3.67 N. ellen, doch neemt naar buitenwaarts af. De aanzienlijke hoeveelheid der nu reeds gevormde gronden blijkt onder anderen daaruit, dat in het zuidelijk gedeelte van den Dollard, de kweldergronden thans reeds hooger zijn, dan de aldaar binnendijks gelegene gronden van den *Stadspolder*, *Finsterwolderpolder* enz. De gemiddelde hoogte van deze ingedijkte landen is digt aan den dijk 43 N. duimen beneden volzee; de kweldergronden aldaar gemiddeld

1.15 el hooger, doch zij hellen naar buiten af met eene helling, gemiddeld van 54 N. duimen op ieder 1000 el afstand. Daar deze helling echter jaarlijks vermindert, de geulen, rijten enz. zich vaak verplaatsen of toeslijken, en de uitwatering der binnenlanden bezwaarlijker maken, en daar er eindelijk op dit oogenblik, als men de gronden van de stad Groningen in het zuiden en zuidoosten van den Dollard, die van bijzondere personen ten zuiden en westen en die van de Maatschappij tot inpoldering in het Noordwesten van den Dollard te zamen telt, wel 5000 bunders grond voor indijking geschikt in den Dollard aanwezig zijn, wordt eene indijking van dien zeeboezem op eene groote schaal, vooral in den tegenwoordigen tijd, een onderneming voor de vaderlandsche nijverheid van het allerhoogste gewigt.

---

## BIJLAGE.

(Overgenomen uit de Groninger Courant van November 1847).

Het is genoeg bekend, dat de werken tot inpoldering van een gedeelte van den Dollard, wegens financiëele bezwaren, in den zomer van 1847 niet verder voortgezet zijn, hoewel de reeds, tot slijkaanwinning, gelegde rijsdam geregeld is onderhouden en men door onderscheidene kleinere werken voor de bewaring van dien dam en de bevordering van den aanwas van grond met goed gevolg heeft gewerkt. Thans echter staat het te vreezen, dat men de inpoldering geheel zal moeten laten varen, nu het moeite schijnt te kosten personen te vinden, welke de som, die de heeren BUYS EN ZOON op zich genomen hadden te leveren, in hunne plaats willen bezorgen. Deze gansche zaak evenwel, waarbij ruim 1150 bunders van den uitnemendsten bodem aan de zee ontwoekerd en in vruchtbaar bouwland herschapen zouden worden, kwam mij, vooral in den tegenwoordigen tijd, van zoo veel belang voor, dat ik, deze voorgenomene inpoldering herhaaldelijk op de plaats zelve nagegaan en gewigtige bescheiden daarvoor opgezameld hebbbende, en nu nog weder in den afgeloopen zomer in de gelegenheid geweest zijnde, om in

persoon de polders van *Waard* en *Groet* in Noord-Holland te bezigtigen en met die in den Dollard te vergelijken, tot de overtuiging ben gekomen mijner zedelijke verpligting, om aan hen, die hiermede minder bekend mogten zijn, aan te toonen, dat de indijking niet alleen kan geschieden, maar dat zij hier veel gunstiger uitkomsten moet opleveren, dan òf *Waard* en *Groet*, die in betrekking tot de zee veel lager liggen, òf de *Anna Paulowna*-polder, die op vele plaatsen zeer zandig schijnt te zijn.

In een kort bestek wil ik aantoonen: 1) de mogelijkheid, 2) het voordeel der indijking van den voorgenomen polder, die, volgens het plan der ontwerpers, den naam van *Reiderwolde* zal dragen, naar den naam van een dáár ter plaatse vroeger bestaan hebbend, doch in den Dollard verzwolgen dorp.

I. De *mogelijkheid* der uitvoering hangt in de eerste plaats af van de *hoogte van den grond.* Deze nu is buiten twijfel voor de bebouwing voldoende, zoodra de thans voorhandene slikken van de zee zullen zijn afgesloten en men het overtollige water steeds bij ebbe door de sluizen kan laten afvloeijen

Het Bestuur der Maatschappij tot inpoldering heeft, door personen, op wier goede trouw ik meen staat te mogen maken, de hoogte van den ganschen polder, in betrekking tot volzee of hoog water in den Dollard, laten peilen in vijf rigtingen, over de geheele oppervlakte geregeld op denzelfden afstand onderling evenwijdig loopende, ongeveer van het N. O naar het Z. W. Die peiling heeft plaats gehad bij het leggen van den rijsdam tot slijkaanwinning, in Augustus 1846, en is herhaald op dezelfde plaatsen in April 1847. De onderstaande tabellen toonen aan, hoe zeer de grond in die acht maanden tijds is opgehoogd.

RIGTING N°. I.

| 15den Aug 1846. | 15den April 1847. | Aanwinst. |
|---|---|---|
| 1.11 N. el onder volzee. | 0.98 onder volzee. | 0.13. |
| 1.11 » » » | 0.92 » » | 0.19. |
| 1.06 » » » | 0.92 » » | 0.14. |
| 1.05 » » » | 0.86 » » | 0.19. |

| 15den Aug. 1846. | | | | 15den April 1847. | | | Aanwinst. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.04 | N. el | onder | volzee. | 0.90 | onder | volzee. | 0.14. |
| 1.03 | » | » | » | 0.95 | » | » | 0.08. |
| 1.04 | » | » | » | 0.95 | » | » | 0.09. |
| 1.04 | » | » | » | 0.94 | » | » | 0.10. |
| 1.04 | » | » | » | 0.94 | » | » | 0.10. |
| 1.00 | » | » | » | 0.80 | » | » | 0 20. |
| 0.94 | » | » | » | 0.83 | » | » | 0.11. |
| 0.89 | » | » | » | 0.83 | » | » | 0.06. |
| 0.84 | » | » | » | 0.77 | » | » | 0.07. |
| 0.82 | » | » | » | 0.72 | » | » | 0.10. |
| 0.79 | » | » | » | 0.65 | » | » | 0.14. |
| 0.74 | » | » | » | 0.42 | » | » | 0.32. |
| 0.68 | » | » | » | 0.38 | » | » | 0.30. |
| 0.60 | » | » | » | 0.20 | » | » | 0.40. |
| 0.55 | » | » | » | 0.17 | » | » | 0.38. |
| 0.40 | » | » | » | 0.10 | » | » | 0.30. |

RIGTING N°. II.

| 15den Aug. 1846. | | | | 15den April 1847. | | | Aanwinst. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.95 | N. el | onder | volzee. | 1.58 | onder | volzee. | 0.37. |
| 1.88 | » | » | » | 1.52 | » | » | 0.36. |
| 1.85 | » | » | » | 1.36 | » | » | 0.49. |
| 1.78 | » | » | » | 1.26 | » | » | 0.52. |
| 1.69 | » | » | » | 1.30 | » | » | 0.39. |
| 1.79 | » | » | » | 1.30 | » | » | 0.49. |
| 1.51 | » | » | » | 1.22 | » | » | 0.29. |
| 1.49 | » | » | » | 1.10 | » | » | 0.39. |
| 1.38 | » | » | » | 0.96 | » | » | 0.42. |
| 1.28 | » | » | » | 0.87 | » | » | 0.41. |
| 1.26 | » | » | » | 0.79 | » | » | 0.47. |
| 1.23 | » | » | » | 0.86 | » | » | 0.37. |
| 1.08 | » | » | » | 0.82 | » | » | 0.26. |
| 1.05 | » | » | » | 0.78 | » | » | 0.27. |
| 0.97 | » | » | » | 0.69 | » | » | 0.28. |
| 0.82 | » | » | » | 0.60 | » | » | 0.22. |

| 15den Aug. 1846. | | | | 15den April 1847. | | | Aanwinst. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.80 | N. el | onder | volzee. | 0.51 | onder | volzee. | 0.29. |
| 0.75 | » | » | » | 0.41 | » | » | 0.34. |
| 0.65 | » | » | » | 0.37 | » | » | 0.28. |
| 0.55 | » | » | » | 0.22 | » | » | 0.33. |
| 0.45 | » | » | » | 0.13 | » | » | 0.32. |
| 0.34 | » | » | » | 0.08 | » | » | 0.26. |
| 0.22 | » | » | » | 0.04 | » | » | 0.18. |

RIGTING N°. III.

| 15den Aug. 1846. | | | | 15den April 1847. | | | Aanwinst. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.80 | N. el | onder | volzee. | 1.51 | onder | volzee. | 0.29. |
| 1.70 | » | » | » | 1.57 | » | » | 0.13. |
| 1.60 | » | » | » | 1.53 | » | » | 0.07. |
| 1.58 | » | » | » | 1.54 | » | » | 0.04. |
| 1.55 | » | » | » | 1.44 | » | » | 0.11. |
| 1.53 | » | » | » | 1.40 | » | » | 0.13. |
| 1.48 | » | » | » | 1.35 | » | » | 0.13. |
| 1.44 | » | » | » | 1.30 | » | » | 0.14. |
| 1.36 | » | » | » | 1.20 | » | » | 0.16. |
| 1.33 | » | » | » | 0.95 | » | » | 0.38. |
| 1.25 | » | » | » | 0.90 | » | » | 0.35. |
| 1.18 | » | » | » | 0.90 | » | » | 0.28. |
| 1.14 | » | » | » | 0.80 | » | » | 0.34. |
| 1.04 | » | » | » | 0.70 | » | » | 0.34. |
| 0.98 | » | » | » | 0.61 | » | » | 0.37. |
| 0.92 | » | » | » | 0.56 | » | » | 0.36. |
| 0.79 | » | » | » | 0.52 | » | » | 0.27. |
| 0.71 | » | » | » | 0.37 | » | » | 0.34. |
| 0.62 | » | » | » | 0.33 | » | » | 0.29. |
| 0.44 | » | » | » | 0.23 | » | » | 0.21. |
| 0.40 | » | » | » | 0.14 | » | » | 0.26. |
| 0.25 | » | » | » | 0.05 | » | » | 0.20. |
| 0.15 | » | » | » | volzee. | | | 0.15. |

### Rigting N°. IV.

| 15den Aug. 1846. | 15den April 1847. | Aanwinst. |
|---|---|---|
| 1.75 N. el onder volzee. | 1.50 onder volzee. | 0.25. |
| 1.70 » » » | 1.44 » » | 0.26. |
| 1.64 » » » | 1.24 » » | 0.40. |
| 1.54 » » » | 1.18 » » | 0.36. |
| 1.51 » » » | 1.13 » » | 0.38. |
| 1.49 » » » | 1.12 » » | 0.37. |
| 1.47 » » » | 1.06 » » | 0.41. |
| 1.40 » » » | 1.00 » » | 0.40. |
| 1.32 » » » | 0.94 » » | 0.38. |
| 1.29 » » » | 0.89 » » | 0.40. |
| 1.21 » » » | 0.83 » » | 0.38. |
| 1.16 » » » | 0.78 » » | 0.38. |
| 1.16 » » » | 0.72 » » | 0.44. |
| 1.11 » » » | 0.67 » » | 0.44. |
| 1.00 » » » | 0.61 » » | 0.39. |
| 0.90 » » » | 0.51 » » | 0.39. |
| 0.82 » » » | 0.40 » » | 0.42. |
| 0.70 » » » | 0.25 » » | 0.45. |
| 0.65 » » » | 0.19 » » | 0.46. |
| 0.55 » » » | 0.14 » » | 0.41. |
| 0.44 » » » | 0.14 » » | 0.30. |
| 0.34 » » » | 0.08 » » | 0.26. |
| 0.20 » » » | 0.10 boven volzee. | 0.30. |

### Rigting N°. V.

| 15den Aug. 1846. | 15den April 1847. | Aanwinst. |
|---|---|---|
| 1.24 N. el onder volzee. | 1.08 onder volzee. | 0.16. |
| 1.23 » » » | 1.02 » » | 0.21. |
| 1.29 » » » | 1.02 » » | 0.27. |
| 1.34 » » » | 0.91 » » | 0.43. |
| 1.29 » » » | 0.90 » » | 0.39. |
| 1.24 » » » | 0.81 » » | 0.43. |
| 1.20 » » » | 0.85 » » | 0.35. |

| 15den Aug. 1846. | 15den April 1847. | Aanwinst. |
|---|---|---|
| 1.15 N. el onder volzee. | 0.70 onder volzee. | 0.45. |
| 1.15 » » » | 0.70 » » | 0.45. |
| 1.06 » » » | 0.60 » » | 0.46. |
| 0.97 » » » | 0.55 » » | 0.42. |
| 0.87 » » » | 0.55 » » | 0.32. |
| 0.74 » » » | 0.50 » » | 0.24. |
| 0.73 » » » | 0.45 » » | 0 28. |
| 0.68 » » » | 0.45 » » | 0.23. |
| 0.66 » » » | 0.35 » » | 0.31. |
| 0.61 » » » | 0.30 » » | 0.31. |
| 0.56 » » » | 0.25 » » | 0.31. |
| 0.51 » » » | 0.20 » » | 0.31. |
| 0.48 » » » | 0.10 » » | 0.38. |
| 0.41 » » » | 0.10 » » | 0.31. |
| 0.31 » » » | 0.05 boven volzee. | 0.36. |
| 0.31 » » » | 0.10 » » | 0.41. |
| 0.29 » » » | 0.20 » » | 0.49. |

In Augustus 1847 dezen polder op nieuw bezocht hebbende, was het in het oog vallend, hoe zeer de hoogte van het slijk nog weder was toegenomen, zoodat, als men, volgens bovenstaande tabellen, *zeer gematigd* rekent, dat de geheele oppervlakte van den voorgenomen polder van Augustus 1846 tot April 1847 twee palmen verhoogd is (geene kleinigheid voorzeker over ruim 900 bunders), men de toeneming van April tot Augustus 1847 wel wederom op 1 palm kan schatten. Dit laatste is echter niet bepaaldelijk gemeten, maar waarschijnlijk nog eer meer, dan minder; te oordeelen naar hetgene men op enkele punten thans werkelijk ziet.

Het *laagste* gedeelte van den voorgenomen polder ligt dus 1.50 N. el onder volzee; maar verreweg het grootste gedeelte ligt *veel hooger*. Wanneer men nu nagaat, dat het verschil tusschen *volzee* en *laag water* in den Dollard niet minder dan 2.70 N. el bedraagt, zoo blijkt het, dat, mede in aanmerking nemende, dat alle uit zee aangewonnen slijkgronden bij uit-

drooging steeds eenigzins inklinken, men toch nog altoos rekenen kan, dat de voorgenomen polder *gemiddeld ten minste* 1.20 N. el boven laag water zal verheven zijn.

De landbouwer D. A. BOSSCHER te Termunterzijl, een welbekend en vertrouwd persoon, heeft mij verzekerd en de vergunning gegeven, dit op zijn' naam mede te deelen, dat, in de onmiddellijk aan den voorgenomen polder aangrenzende gemeente Termunten, vele landerijen, welke de rijkste oogsten koolzaad, tarwe, gerst, boonen, enz. opleveren, niet hooger liggen en evenwel zonder molens behoorlijk droog kunnen blijven.

In de *Waard-* en *Groet*-polders liggen de gronden, gemiddeld, in de *Waard* 0.65 en in de *Groet* 0.75 N. el onder volzee. Daar echter hier het verschil tusschen ebbe en vloed niet meer bedraagt dan 0.60 N. el, kunnen deze, anders, zoo het schijnt, vrij goede gronden niet zonder molens worden droog gehouden. De voorgenomen polder in den Dollard daarentegen zal bij ebbe van zelven kunnen droog loopen en is alzoo in veel gunstiger omstandigheid.

Dat het leggen van een' dijk in den Dollard op de voorgenomene plaats geene wezentlijke zwarigheden zal opleveren, wordt door deskundigen verzekerd en ook door mij niet betwijfeld. Soliede aannemers althans hadden zich reeds tot dit werk verbonden en zouden dan een jaar na de voltooijing voor hetzelve instaan.

Tijdens het leggen van den rijsdam is daarin de zoogenoemde *veengeul* opengebroken en, tot eene noodzakelijke afvoering van het water door den rijsdam, voorloopig opengelaten. Wat men echter uit onkunde of laster sedert ook moge verhaald hebben; behalve eene geringe schade door het ijs, welke voor ongeveer *f* 30 hersteld is, heeft de rijsdam van Aug. 1846 af tot nu toe geene de minste schade geleden.

II. Wat de geschiktheid van den te verkrijgen grond voor de bebouwing aanbelangt, in openbare geschriften heeft men gesproken van het *niet rijpe* en alzoo onbruikbare dezer slikken. Zonder nu te willen gewagen van het onjuiste van het denkbeeld van rijpheid der slikken, zij het mij alleen vergund

mede te deelen, dat eene goede hoeveelheid van dat slik, in den zomer van 1846, midden uit den voorgenomen polder gehaald en nedergelegd is in eene N. el diep uitgegravene plaats, in den *landhuishoudelijken tuin* te Groningen; vervolgens in Augustus en later met *koolzaad*, *wintergerst*, *wintertarwe* en *rogge* bezaaid, heeft zij in 1847 een zeer goed gewas van deze vruchten opgeleverd, waarbij men bij de wintergerst, even als uit vroegere ondervindingen op nieuw aangeslijkten grond reeds vooraf te verwachten was, heeft opgemerkt, dat van dit graan de korrel zeer goed, maar het stroo kort was. — Dat slikken, mits zij hoog genoeg liggen, niet eerst met kweldergras en andere planten behoeven begroeid te zijn, om een goed gewas op te leveren, is ontwijfelbaar en zoude door vele waarnemingen te bewijzen zijn.

Wat overigens de waarde van den grond aanbelangt, de groote vruchtbaarheid van alle uit den Dollard aangespoelde kleigronden is bekend. De aard van den grond in den voorgenomen polder schijnt mij zeer goed toe en is in het laatste jaar, door het overdekken van sommige meer zandigen streken met fijn vruchtbaar slib, nog aanmerkelijk verbeterd. Dat dezelve voor koolzaad, gerst, boonen, tarwe, rogge, haver en alle gewassen, die men op de Dollardklei teelt, zal kunnen dienen, is niet twijfelachtig.

Aan de maatschappij tot inpoldering behooren ruim 900 bunders van de 1150, zijnde de overige 250 bunders de eigendom van anderen, welke echter mede in genoemden polder zouden worden ingedijkt. Die ruim 900 bunders vertegenwoordigen alzoo een belangrijk kapitaal, dat door de reeds gemaakte onkosten van den rijsdam, enz. nog aanmerkelijk in waarde is toegenomen; terwijl ook bijna 1100 bunders, welke de eigendom derzelfde maatschappij zijn, doch die *later* zouden worden ingedijkt, mede door verhooging van het slijk in het laatste jaar zeer in waarde zijn gerezen.

Ten slotte wil ik nog wijzen op het groot belang dezer gansche onderneming, zoo voor de provincie Groningen, welker landbouw, door de vestiging van vele personen op dien polder

en in velerlei andere opzigten, daarvan in de eerste plaats een zeer groot voordeel zoude hebben, als in de tweede plaats ook voor het algemeen, wijl door deze indijking de oppervlakte bruikbaren, ja zelfs zeer vruchtbaren, grond in ons Vaderland met eene aanzienlijke ruimte zoude worden vergroot, menig arbeider werk zoude vinden, en de voortbrenging van levensmiddelen allezins zoude toenemen.

Voor een groot deel van de provincie Groningen komt hier nog eene belangrijke zaak bij, dat, wanneer eenmaal — en dit tijdstip kan niet ver meer af zijn — ook de overige ten zuiden van den Reiderwolder-polder gelegene gronden werden ingedijkt, hierdoor de mogelijkheid zoude geboren worden, om de thans zoo gebrekkige uitwatering van de zuidelijke oevers van den Dollard, door den nieuwen polder en de landpunt van Reide heen, alleraanmerkelijkst te verbeteren, ja tot eene volkomen goede uitwatering — eene allergewigtigste zaak in deze landstreken — te herscheppen.

Het ware alzoo, naar mijn inzien, te wenschen, dat eene zaak, die uitvoerbaar en nuttig is — uit een landbouwkundig oogpunt veel voordeeliger zelfs, naar mijn inzien, dan de meeste der onlangs met zoo volhardenden ijver in Noord-Holland ingedijkte polders — door de belangstellende medewerking van Nederlands ingezetenen alsnog konde worden tot stand gebragt, hetzij door het voorschieten van gelden aan de maatschappij op haren eersten grondslag, hetzij door de omschepping dier maatschappij, volgens haar laatste voorstel, in een vennootschap (zoo als kundige financiers dit het best zullen rekenen); maar dat in allen gevalle deze zoo hoogst-gewigtige zaak door eendragtige zamenwerking van velen spoedig moge worden voltooid, daar, bij lang dralen, het onderhoud der nu reeds aanwezige werken, moeijelijk zoude kunnen worden volgehouden en daardoor welligt weder nieuwe bezwaren zouden geboren worden.

J. C. PILAAR. *Vergelijkende waarnemingen van eenen aneroïde-barometer met eenen gewonen zee-barometer.*

---

Den 4[den] September 1847 deelde ik der Klasse de uitkomsten mede, van eenige vergelijkende waarnemingen van eenen aneroïde-barometer met eenen gewonen zee-barometer, en ontving de uitnoodiging tot voortzetting dezer waarnemingen, om die later aan haar aan te bieden.

Aan deze uitnoodiging beantwoordende, wil ik heden de klasse bekend maken met de door mij verkregene resultaten aan land, en tevens met die, bekomen op eene uit- en te huis reis, van het schip *Prins Frederik der Nederlanden*, Kapitein P. HUIDEKOPER.

Het zij mij vergund, eenige bijzonderheden te laten voorafgaan, om het oogpunt vast te stellen, waaruit de waarnemingen te beschouwen zijn.

Het gebruik van den barometer op zee is, in de laatste jaren, zoo zeer toegenomen, dat hij thans vrij algemeen als onmisbaar wordt geacht. De aanblik der wolken-massa, waarmede men zich vroeger meende te kunnen vergenoegen, vooral wanneer die blik door geene gronden van meteorologische kennis verhelderd wordt, heeft zich menigmaal zoo bedriegelijk getoond en leverde, vooral bij het ontmoeten van orkanen, zoo weinig zekerheid op, dat ieder middel, waarop men veiliger vertrouwen stellen kan, niet dan welkom kon zijn.

Dat de barometer echter, om op zee bruikbaar te zijn, de slingerende beweging van het schip, niet op het kwikzilver der buis voortplanten mogt, benam hem een groot deel van zijne goede eigenschappen. Verticaal opgehangen in beugels, op de wijze van CARDANUS, ontvangt toch het werktuig, bij elke beweging van het schip, een schok, waardoor het in eene schommelende beweging geraakt; en het meest gewone middel, om deze schommelingen niet op de kwikkolom te doen overgaan, is eene sterke vernaauwing der buis, aan haar ondereind; of liever, de zamenvoeging van eene naauwere met eene wijdere

buis, in elkaars verlengde. De daardoor aanmerkelijk vermeerderde wrijving kan niet anders dan zeer nadeelig werken op de gevoeligheid.

De wijze van ophangen vereischt vrij wat ruimte — een element waarmede men, aan boord van een schip, niet dan zeer spaarzaam wezen kan. De voorwerpen, waardoor de barometer omringd wordt, hebben geene zoo standvastige plaatsen, dat hij daardoor niet, door het losraken van een of ander stuk huisraad, bij de soms zoo hevige bewegingen des bodems, blootgesteld wezen zou aan zware schokken, waardoor hij, vòor het vervolg der reis, onbruikbaar zou kunnen worden. Hoezeer ook door de vermeerderde wrijving vertraagd, worden de schommelingen van het werktuig nog altoos op het boveneinde der kwikzilverkolom voortgeplant; en het is dus duidelijk, dat de waarnemingen met den barometer, aan boord van een schip, in zee, niet in vergelijking komen kunnen met die aan land gedaan.

Wat echter de zeeman vooral noodig heeft, is minder de volstrekte hoogte der barometerkolom, dan wel hare veranderingen; om daardoor te beoordeelen welke weersgesteldheid hij te wachten heeft.

De Sympiesometer, waarbij de tegendruk eener veerkrachtige vloeistof, op de vloeistof in de buis, met de spanning des dampkrings evenwigt maakt, is bestemd om de opgenoemde bezwaren, tegen het gebruik des barometers, op te heffen. Ik behoef hier niet te zeggen, dat men, bij het gebruik van dit werktuig, nagenoeg geheel afstand doet van de volstrekte barometer-hoogte, om zich bij hare veranderingen te bepalen; dewijl de invloed der temperatuur, op de spanning der ingeslotene lucht, eene beweegbare barometerschaal vordert, die slechts onder zekere, bij de zucht om goedkoop te fabriceren, op verre na niet altoos en vooral niet in de nabijheid van het verstijvingspunt der olij, vervulde voorwaarden, eene eenigzins juiste aanwijzing geeft. De noodzakelijkheid om deze schaal, bij elke waarneming, op haren behoorlijken stand te stellen voor de temperatuur, stelt, op een hevig bewogen schip, het

werktuig aan schokken bloot, die voor zijn behoud noodlottig kunnen zijn. Overigens zijn de veranderingen der aanwijzing, die louter een gevolg van temperatuurs-veranderingen kunnen wezen, voor het gebruik zeer lastig; daar men zich niet men een' enkelen aanblik van den staat des dampkrings vergewissen kan. Het bezinksel der kleurende stof van de olij, in de kromming der buis, dat soms waargenomen wordt, zal niet ligt zoo ver gaan, dat de beweging der vloeistof er door wordt belemmerd.

Bewijst intusschen het vermeerderend gebruik van Sympiesometers (hoe zelden zij ook zonder barometer gebezigd worden) het wenschelijke van te voorzien in de bezwaren aan den zee-barometer verbonden — het prijst tevens ook het gebruik aan van andere, vooral eenvoudiger middelen, waardoor ook die overwonnen worden, welke aan den Sympiesometer eigen zijn.

De aneroïde-barometer is daartoe bijzonder geschikt, als gevende de spanning des dampkrings, althans binnen de grenzen van den druk op de aard-oppervlakte, door onmiddellijke aanwijzing. De beknoptheid van dat werktuig, dat daarenboven aan geen' bepaalden stand onderworpen is, maakt het bij uitstek geschikt voor het gebruik aan boord van een schip, waar het altoos zoodanig kan geplaatst worden, dat het steeds in het oog valt. En, kan men al niet onmiddellijk daarop eene verandering ontwaren, zonder zich vroegeren stand te herinneren, of de gemaakte aanteekening gade te slaan, eene eenvoudige inrigting, als bij de gewone wielbarometers, is er gemakkelijk op aan te brengen, zonder eenigzins aanmerkelijke prijsverhooging.

Het was dus noodig te onderzoeken, of de inwendige deugd van dit werktuig aan de uitwendige voordeelen beantwoordt. Ik heb zoodanig onderzoek in het werk gesteld, en de verkregene resultaten doen mij niet aarzelen, op deze vraag bevestigend te antwoorden. Het is wel niet onmogelijk, dat een meer algemeen gebruik gebreken zal doen ontdekken, welke ik niet heb gevonden; doch het komt mij niet voor, dat die van ernstigen aard zullen kunnen zijn.

De door mij gebruikte aneroïde-barometer teekent Nederlandsche strepen, op de dubbele grootte, waardoor het gemakkelijk genoeg is, enkele tiende deelen bij gissing te schatten, zonder daarom voor een enkel tiende, als zeker, te kunnen instaan.

De gebezigde zee-barometer heeft geen middel om het waterpas van het kwikzilver in den bak in overeenstemming te brengen met het nulpunt der verdeeling. De schaal is verdeeld in tienden van Engelsche duimen, met verschuifbaren Nonius, om honderdste deelen af te lezen. Hierbij is echter op te merken, dat men, uit hoofde der breking van de stralen door het glas der buis en het verschilzigt, niet volmaakt zeker zijn kan van een of twee zoodanige deelen. Een tamelijk onregelmatig verdeelde thermometer geeft, althans op benaderde wijze, de temperatuur aan.

Ware het alzoo te doen geweest, den aneroïde-barometer te toetsen als zuiver meteorologisch werktuig, tot het meten der volstrekte spanning van de luchtlaag waarin hij zich bevindt, dan moet ik bekennen, dat de hulpmiddelen, waarover ik beschikken kon, volstrekt onvoldoende waren. Maar tot zoodanig doel is hij evenmin bestemd als, naar ik met zekerheid meen te mogen verklaren, geschikt. Voor zijne eigenlijke bestemming geloof ik echter dat de gedane waarnemingen niet geheel onvoldoende zijn.

In de eerste plaats vestig ik dan uwe aandacht op de tabel der eerste vergelijkende waarnemingen, van 9 tot 28 Augustus 1847, bevattende de waarnemingen, zoo als zij werkelijk zijn gedaan, op verschillende tijden van den dag. Ik had een ander gedeelte uit de reeks der waarnemingen kunnen nemen, met sterker veranderingen van barometer-hoogte; doch heb mij tot deze bepaald, omdat juist de kleine veranderingen de toets der gevoeligheid geven.

Uit deze reeks blijkt voldoende de overeenstemming in de beweging der beide instrumenten. Er bestaan slechts twee gevallen van strijdigheid, te onbeduidend overigens om in aanmerking te komen, ja die zelfs, aan boord van een bewegend

schip, niet eens in het oog zouden gevallen zijn. Ik bedoel die van den 18den ten 7 en 11 ure des avonds, en den 20sten ten 7 en 8 ure des morgens. Eene geringe golving van den luchtdruk, in den namiddag van den 15den, door den aneroïde-barometer aangegeven, werd door den zee-barometer niet aangeduid. Vele der overige kleine verschillen kunnen veroorzaakt zijn, door de gemakkelijker aflezing van den aneroïde- boven den zee-barometer, en tevens door de wrijvingen welke in beide instrumenten bestaan, ten gevolge waarvan de wijzer van eerstgenoemden zich niet gestadig met de veranderingen van den luchtdruk verplaatst, maar met kleine sprongen van zeker niet meer dan $^1/_{20}$ N. streep. In alle gevallen is de meerdere gevoeligheid van den aneroïde-barometer uit deze waarnemingen blijkbaar genoeg.

Deze besluiten worden door de waarnemingen der volgende maanden niet tegengesproken, en zelfs de voorbeelden van strijdige bewegingen der beide instrumenten zijn uiterst zeldzaam: en ik heb het daarom onnoodig geoordeeld, deze reeks in al hare uitgebreidheid mede te deelen (daartoe echter bereid zoo het noodig wierd geoordeeld). In plaats daarvan heb ik van de waarnemingen van elken dag de gemiddelden genomen, die tot eene zelfde maat herleid, en op de hoogte der kwikkolom de thermometer-correctie toegepast, om de getallen beter onderling vergelijkbaar te maken.

Het verschil tusschen de aldus gecorrigeerde zee-barometer hoogte, en de aanwijzing van den aneroïde-barometer, is bevat in de laatste kolom, gemerkt A—B, en het is dus deze, welke het best geschikt is, om over den gang van het nieuwe werktuig te doen oordeelen.

Deze verschillen zijn, den aard en de bestemming van beide werktuigen in aanmerking genomen, binnen zeker tijdsbestek, van eene maand bij voorbeeld, vrij gelijk. Eene enkele maal, bij voorb. den 24sten Augustus 1847, bestaat er eene belangrijke afwijking, welke ik echter meen te moeten toeschrijven aan de waarneming, waarbij ik welligt begonnen ben met mij in eene

verdeeling van de schaal te vergissen, en, deze fout eens gemaakt hebbende, en mij later alleen bij den nonius bepalende, haar den geheelen dag heb laten bestaan, om haar eerst bij de laatste waarneming, van des avonds 11 ure, te laten verdwijnen. In dit vermoeden word ik bevestigd, door de waarnemingen van gelijke aanwijzingen op den 18$^{den}$ en 25$^{sten}$ dier maand, waar zij met 0,1 E. duim grootere barometer hoogte overeenstemmen.

Van ongelijk meer belang is echter de gedurige aangroeijing dier verschillen, welke bij het sluiten der waarnemingen ongeveer 5 strepen grooter waren, dan bij den aanvang. Ik wil mij niet wagen op het veld der gissingen, naar de oorzaken van dat verschijnsel, waarop ik nader nog terug kom, en die van verschillenden aard kunnen zijn, doch bij aanhoudendheid moeten werken, blijkens de langzaamheid en gestadigheid der veranderingen. Ten einde te onderzoeken, of zij aan zekere bepaalde wet onderworpen waren, en de toevalligheden te doen verdwijnen, heb ik de maandelijksche gemiddelden genomen, en verkreeg daardoor de reeks, aan den voet der tafel (bl. 164) opgegeven, waaruit blijkt, dat de verandering der verschillen A—B, tusschen half November en half Januarij van teeken is veranderd.

Deze verschillen toonen weinig regelmaat, en de tien vergelijkingen, van den vorm

$$a\,V_1 + b\,V_2 + V_3 = o$$

gaven, voor de dagelijksche verandering + 0,0159
» + 1° Fahrenheit. . . . — 0,0387

welke waarden echter, in de afzonderlijke vergelijkingen gesubstitueerd, zoo weinig overeenstemming toonden, dat mij de moed ontbrak tot verdere nasporing. Ik moet hierbij opmerken, dat het instrument niet altoos onbewegelijk is blijven hangen, en, van tijd tot tijd in handen genomen, ook door deze beweging aan veranderingen is blootgesteld geweest; schoon ik

nooit andere dan van 0,1 streep ongeveer heb kunnen waarnemen, welke ik, welligt verkeerd, toeschreef aan het overwinnen der wrijving, door de helling, op gelijke wijze, als die van het kwik in de barometer-buis.

De reeks van waarnemingen, gedaan aan boord van Z. M. Instructie-vaartuig *Urania*, onder bevel van den Luitenant der 1e Klasse VAN DER MOORE, is te kort, om stellige besluiten er uit op te maken. Daaruit blijkt intusschen, dat de verschillen met den zee-barometer, aan boord van het zeilende schip, meer uiteen loopen dan aan land. De vier laatste waarnemingen toonen, dat de harde wind op den 10den zoowel als het bedaren op den 11den Julij, door den aneroïde-barometer veel tijdiger aangeduid zijn, dan door den zee-barometer.

Omtrent het werkdadig gebruik van het nieuwe werktuig, aan boord van een schip in zee, levert de reeks der waarnemingen van het schip *Prins Frederik der Nederlanden*, gezagvoerder P. HUIDEKOPER, eene hoogst belangrijke bijdrage. Ook deze waarnemingen heb ik tot gemeene maat herleid, en die van den kwik-barometer voor de temperatuur gereduceerd. Ook de Sympiesometer is aan boord van dien bodem waargenomen, wij bekomen dus tevens eene reeks van waarnemingen van dat werktuig.

Betrekkelijk deze waarnemingen, dagelijks op den middag gedaan, is vooreerst op te merken, dat er in de opgaven enkele groote onregelmatigheden bestaan, welke reden geven om aan fouten in het aanteekenen te denken. Dit is het geval, den 28sten Mei 1847 met den zee-barometer,
» 7den Junij » » » »
» 8sten Julij » » » aneroïde-barometer,
» 26sten Maart 1848 » » »
» 27sten » » » » aneroïde- en sympiesometer.
Andere, van minder belang, als den 6den September 1847, 2den Januarij, 23sten Januarij en 9den April 1848 ga ik met stilzwijgen voorbij, omdat over het algemeen, ook in deze reeks van zee-waarnemingen, de verschillen op verre na niet de regelmatigheid hebben van die aan land. De zoo vele dagen

aaneen volstrekt onveranderde stand, gedurende het oponthoud in Neerlands-Indië, is niet zeer geschikt om volkomen vertrouwen in te boezemen.

Als de genoemde groote onregelmatigheden worden uitgesloten, en ook hier de maandelijksche gemiddelden genomen, geeft die reeks een beknopter overzigt over het geheel.

Ook hier komt de verhoogende aanwijzing van den aneroïde-barometer, met den zee-barometer vergeleken, voor. Maar buitendien heeft er met dat werktuig, schoon het niet van zijne plaats was geweest, en bij het binnenkomen nog op dezelfde wijze tegen het hutbeschot was bevestigd, met kruislijntjes, als waarop het aanvankelijk vastgemaakt was, iets bijzonders plaats gehad. Op de reede van Batavia namelijk, onder het gereedmaken tot de tehuisreize, is het verschil A—B van 18 tot 30ˢ vermeerderd en S—A van 11ˢ,5 tot 0 verminderd.

Het is daarom te meer jammer, dat de reeks van waarnemingen van 6 tot 18 December, waarschijnlijk door de drukten van het zeeklaar maken, afgebroken geworden is; daar anders zou gebleken zijn of de verandering langzamerhand, of wel plotseling had plaats gegrepen. Het is niet onwaarschijnlijk, dat het werktuig aan zware schokken is blootgesteld geweest, welligt veroorzaakt door het kalfaten van het dek der kampanje, of onder het inladen, of onder het afnemen en weder opbrengen van het tuig. De heer WENCKEBACH heeft na de terugkomst bevonden, dat de schroef aan den achterkant der bos, bestemd om den wijzer te ajusteren, was losgeraakt. En, zoo de hierboven opgegevene gissing gegrond is, dan blijkt daaruit, dat de aneroïde-barometer, schoon onaangedaan door de beweging van het schip, zorgvuldig voor botsen en trilling dient bewaard te worden. Hoe dit overigens ook zij, het werktuig heeft, na dit ongeval, dezelfde regelmatigheid behouden als vroeger; en de heer HUIDEKOPER had zich zoo zeer overtuigd van de gevoeligheid van dit instrument, voor de verandering van den luchtdruk, dat hij van oordeel was, dat men er

veeleer *te* voorzigtig door worden, dan ongewaarschuwd belangrijke weêrsverandering ondervinden zou.

Een ander, voor mij althans tamelijk onverwacht resultaat, leveren de waarnemingen van den heer HUIDEKOPER op. Te weten, dat ook de sympiesometer, met den zee-barometer vergeleken, steeds verhoogde aanwijzing van de spanning des dampkrings aantoont. Hierdoor zou eenige grond ontstaan voor de gissing, of de verandering welligt niet aan deze beide werktuigen, die steeds met elkander goed bleven overeenstemmen, maar aan den zee-barometer toegeschreven worden moest; misschien aan eene indringing der buitenlucht, door de niet volkomene sluiting van de naauwe met de wijde buis. Om daaromtrent iets te onderzoeken, heb ik den middelbaren stand des zee-barometers gezocht, voor de beide reizen, tusschen de keerkringen in den Atlantischen oceaan, tusschen 20° N. en Z. breedte, en bevond voor de uitreis, het gemiddelde van 18 dagen 756,0, en voor de tehuisreis, het gemiddelde van 33 dagen 753,0. Dit zou inderdaad, de bestendigheid van den luchtdruk tusschen de keerkringen in aanmerking genomen, in weêrwil van het verschil der jaargetijden, eenigen grond geven om den zee-barometer eene verminderde aanwijzing toe te schrijven. Doch deze vermindering bedraagt op verre na de verandering der verschillen niet.

De sterke verandering der verschillen van den sympiesometer, op het laatste gedeelte der reis, waarvoor mij geene blijkbare reden voorkomt, kan niet anders dan de aandacht trekken, en strekken om het vertrouwen op dat werktuig te verminderen. Bij den aanvang der reis had hetzelfde plaats, en de temperatuur kan de oorzaak er niet van zijn, want deze was op zuider breedte, in het begin van Augustus 1847, nagenoeg dezelfde, zonder dat er toen eenige merkbare verandering in het verschil werd opgemerkt.

Dit in aanmerking genomen, zou de aneroïde-barometer, volgens de resultaten dezer reis, boven den sympiesometer te verkiezen zijn, en ik zou het gebruik er van durven aanraden.

Ik ben niet in de gelegenheid geweest, dit werktuig anders-

dan met zee-instrumenten te vergelijken. En werktuigen voor de zeevaart bestemd — waarop de zeeman maar al te vaak een blind vertrouwen stelt — laten niettemin veelal veel te wenschen over, en kunnen zoo zelden eene ernstige beproeving doorstaan.

Vergelijkingen aan land met een' *goeden* barometer, en aan boord met een' zee-barometer, die vóór en na de reis behoorlijk onderzocht, en met eenen standaard-barometer vergeleken wordt, zullen gewis beter dan hetgeen ik heb kunnen leveren, in staat zijn om een juist oordeel te vestigen omtrent het nieuwe instrument niet alleen, maar ook omtrent den sympiesometer. En, zoo al hetgeen ik gedaan heb daardoor nutteloos wordt, zal het mij tot voldoening strekken, door het aantoonen van de noodzakelijkheid, er aanleiding toe te hebben gegeven.

## Eerste vergelijkende waarnemingen, tusschen den Aneroïde-Barometer en gewonen Zee-Barometer.

AUGUSTUS 1847.

| Uur. | 9° | | | 10° | | | 11° | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zee-Barom. Eng.D. | Aneroïde-Baromet. N. Str. | Therm. Fahr. | B. E. D. | A. N. S. | Th. | B. E. D. | A. N. S. | Th. |
| 7 | » | » | » | 29,71 | 761,9 | 64°,0 | 29,90 | 766,0 | 63°,8 |
| 8 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 9 | » | » | » | ,73 | 62,2 | 64 ,0 | ,92 | 66,8 | 64 ,0 |
| 10 | » | » | » | ,75 | 62,9 | 64 ,2 | ,94 | 67,2 | 64 ,8 |
| 11 | » | » | » | ,76 | 63,0 | 64 ,1 | ,94 | 67,6 | 65 ,8 |
| 0 | » | » | » | ,77 | 63,4 | 63 ,8 | ,95 | 68,0 | 66 ,8 |
| 1 | 29,58 | 758,1 | 63°,8 | ,78 | 63,8 | 63 ,8 | ,96 | 68,1 | 67 ,1 |
| 2 | 58 | 58,1 | 64 ,2 | ,79 | 64,0 | 63 ,8 | ,96 | 68,2 | 67 ,5 |
| 3 | » | » | » | ,81 | 64,0 | 64 ,0 | ,98 | 68,4 | 68 ,2 |
| 4 | 58 | 58,2 | 64 ,4 | ,82 | 64,0 | » | ,98 | 68,5 | 67 ,8 |
| 5 | 58 | 58,4 | 64 ,0 | ,82 | 64,0 | 63 ,8 | ,99 | 68,8 | 67 ,9 |
| 6 | 60 | 58,6 | 64 ,0 | ,83 | 64,0 | 63 ,8 | ,99 | 69,0 | 67 ,8 |
| 7 | 60 | 58,8 | 64 ,1 | ,83 | 64,1 | 63 ,2 | 30,00 | 69,0 | 67 ,5 |
| 8 | 60 | 59,0 | 64 ,1 | » | » | » | » | » | » |
| 9 | » | » | » | ,83 | 64,8 | 63 ,2 | » | » | » |
| 10 | » | » | » | ,84 | 64,9 | 63 ,2 | » | » | » |
| 11 | 63 | 59,7 | 64 ,2 | ,84 | 65,0 | 63 ,5 | ,00 | 69,4 | 65 ,8 |

## Augustus 1847.

| Uur. | 12° B. E. D. | 12° A. N. S. | 12° Th. | 13° B. E. D. | 13° A. N. S. | 13° Th. | 14° B. E. D. | 14° A. N. S. | 14° Th. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 30,02 | 769,8 | 66°,2 | 29,94 | 768,0 | 71°,8 | 30,12 | 772,9 | 69°,8 |
| 8 | » | » | » | » | » | » | ,12 | 73,0 | 69 ,8 |
| 9 | ,02 | 69,8 | 67, 0 | » | » | » | ,14 | 73,0 | 68 ,2 |
| 10 | ,02 | 69,8 | 68, 5 | » | » | » | ,15 | 73,3 | 69 ,5 |
| 11 | ,02 | 69,8 | 69, 8 | ,98 | 69,0 | » | ,15 | 73,3 | 69 ,8 |
| 0 | ,02 | 69,8 | 70, 8 | ,99 | 69,2 | 72 ,8 | ,15 | 73,3 | 70 ,0 |
| 1 | » | » | » | 30,01 | 69,7 | 72 ,5 | » | » | » |
| 2 | ,01 | 69,7 | 73, 0 | ,02 | 69,9 | 72 ,5 | ,14 | 73,1 | 70 ,8 |
| 3 | ,00 | 69,2 | 73, 0 | » | » | » | ,14 | 73,0 | 71 ,2 |
| 4 | ,00 | 69,2 | 73, 0 | ,03 | 70,2 | 72 ,0 | » | » | » |
| 5 | ,00 | 69,0 | 73, 0 | ,04 | 70,2 | 72 ,0 | » | » | » |
| 6 | 29,98 | 68,9 | 73, 0 | ,04 | 70,3 | 71 ,8 | » | » | » |
| 7 | ,97 | 68,6 | 72, 0 | ,06 | 70,9 | 71 ,0 | » | » | » |
| 8 | ,98 | 68,8 | » | ,06 | 71,4 | 70 ,5 | » | » | » |
| 9 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 10 | » | » | » | ,08 | 71,7 | 70 ,3 | ,10 | 72,9 | » |
| 11 | ,97 | 68,4 | 71, 8 | » | » | » | » | » | » |
| | **15°** | | | **16°** | | | **17°** | | |
| 7 | 30,10 | 771,8 | 68°,0 | 29,95 | 768,3 | 70°,0 | 29,86 | 766,0 | 74°,0 |
| 8 | » | » | » | ,95 | 68,2 | 70 ,0 | ,86 | 66,1 | 74 ,0 |
| 9 | ,10 | 71,8 | 68 ,0 | ,95 | 68,2 | 70 ,2 | ,87 | 65,2 | 73 ,0 |
| 10 | ,08 | 71,6 | 69 ,2 | ,95 | 68,1 | 70 ,2 | ,87 | 66,3 | 74 ,0 |
| 11 | ,07 | 71,5 | 70 ,0 | ,95 | 68,1 | 72 ,8 | ,87 | 66,3 | 75 ,5 |
| 0 | » | » | » | ,94 | 68,0 | 74 ,8 | » | » | » |
| 1 | ,05 | 70,9 | 71 ,0 | ,94 | 67,9 | 75 ,5 | » | » | » |
| 2 | ,04 | 70,7 | 70 ,5 | ,93 | 67,6 | 76 ,0 | » | » | » |
| 3 | ,03 | 70,3 | 71 ,0 | ,92 | 67,3 | 76 ,0 | » | » | » |
| 4 | » | » | » | ,91 | 67,0 | 75 ,8 | » | » | » |
| 5 | ,01 | 70,0 | 70 ,5 | ,89 | 66,6 | 75 ,8 | » | » | » |
| 6 | ,00 | 69,6 | 70 ,5 | ,89 | 66,3 | 75 ,2 | ,86 | 66,0 | 76 ,0 |
| 7 | ,00 | 69,6 | 70 ,5 | ,88 | 66,2 | 74 ,8 | ,87 | 66,2 | 75 ,8 |
| 8 | ,00 | 69,8 | 70 ,0 | » | » | » | » | » | » |
| 9 | ,00 | 69,9 | 70 ,0 | » | » | » | » | » | » |
| 10 | ,00 | 69,8 | 70 ,0 | » | » | » | ,89 | 66,9 | 75 ,8 |
| 11 | » | » | » | ,87 | 66,2 | 74 ,0 | » | » | » |
| | **18°** | | | **19°** | | | **20°** | | |
| 7 | 29,91 | 767,3 | 75°,8 | 29,92 | 768,0 | 73°,5 | 29,83 | 765,2 | 72°,0 |
| 8 | ,92 | 67,6 | 75 ,8 | » | » | » | ,82 | 65,3 | 72 ,0 |
| 9 | ,93 | 68,0 | 75 ,5 | ,92 | 68,0 | 73 ,5 | » | » | » |
| 10 | ,93 | 68,1 | 75 ,8 | ,92 | 68,1 | 73 ,5 | ,82 | 65,2 | 72 ,0 |
| 11 | ,94 | 68,2 | » | ,92 | 68,0 | » | » | » | » |
| 0 | ,94 | 68,2 | 76 ,0 | » | » | » | ,81 | 65,0 | 74 ,0 |
| 1 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 2 | ,95 | 68,3 | 75 ,8 | ,92 | 67,8 | 73 ,5 | » | » | » |
| 3 | ,93 | 68,0 | 75 ,5 | ,90 | 67,5 | 73 ,8 | » | » | » |
| 4 | » | » | » | ,89 | 67,2 | 73 ,5 | ,76 | 63,8 | 73 ,0 |
| 5 | ,94 | 68,0 | 75 ,0 | ,89 | 67,0 | 73 ,5 | ,73 | 63,0 | 73 ,0 |
| 6 | » | » | » | » | » | » | ,73 | 63,0 | 72 ,5 |
| 7 | ,94 | 68,0 | » | » | » | » | ,74 | 63,2 | » |
| 8 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 9 | » | » | » | » | » | » | » | » | » |
| 10 | » | » | » | ,88 | 67,0 | 73 ,5 | ,74 | 63,1 | 72 ,0 |
| 11 | ,93 | 68,1 | 74 ,8 | » | » | » | » | » | » |

## Augustus 1847.

| Uur. | 21e B. E. D. | 21e A. N. S. | 21e Th. | 22e B. E. D. | 22e A. N. S. | 22e Th. | 23e B. E. D. | 23e A. N. S. | 23e Th. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 29,71 | 762,9 | 71°,5 | 29,56 | 758,1 | 71°,0 | 29,62 | 760,0 | 69°,0 |
| 8 | ,71 | 62,9 | 71 ,5 | ,55 | 58,0 | 70 ,5 | ,63 | 60,6 | 69 ,0 |
| 9 | ,71 | 63,0 | 71 ,0 | ,54 | 58,0 | » | ,63 | 60,9 | 68 ,5 |
| 10 | ,71 | 63,0 | 71 ,5 | » | » | » | ,64 | 61,0 | 68 ,5 |
| 11 | ,71 | 63,0 | 71 ,8 | » | » | » | ,65 | 61,3 | 68 ,5 |
| 0 | ,72 | 63,0 | 73 ,0 | » | » | » | ,67 | 61,8 | 68 ,2 |
| 1 | » | » | » | ,52 | 57,8 | 70 ,0 | ,68 | 62,0 | 68 ,0 |
| 2 | ,72 | 63,0 | 73 ,8 | ,52 | 57,8 | 71 ,0 | ,68 | 62,1 | 67 ,8 |
| 3 | » | » | » | ,52 | 57,8 | 71 ,5 | ,69 | 62,3 | 68 ,0 |
| 4 | ,71 | 62,6 | 73 ,3 | ,50 | 57,4 | » | ,70 | 62,6 | 67 ,8 |
| 5 | ,70 | 62,4 | 72 ,5 | ,50 | 57,2 | 71 ,2 | ,72 | 63,0 | 67 ,2 |
| 6 | » | » | » | » | » | » | ,72 | 63,0 | 67 ,0 |
| 7 | ,68 | 62,0 | 70 ,0 | » | » | » | ,74 | 63,6 | 67 ,0 |
| 8 | ,68 | 62,0 | 71 ,0 | ,50 | 57,8 | 71 ,0 | ,76 | 64,0 | 67 ,0 |
| 9 | » | » | » | ,52 | 58,0 | 71 ,0 | ,77 | 64,6 | 67 ,0 |
| 10 | ,66 | 61,2 | 71 ,5 | » | » | » | » | » | » |
| 11 | » | » | » | ,53 | 58,3 | 71 ,0 | ,80 | 65,1 | 67 ,0 |
| | 24e | | | 25e | | | 26e | | |
| 7 | 29,75 | 766,9 | 65°,5 | 29,90 | 768,0 | 64°,0 | 29,86 | 767,0 | » |
| 8 | ,76 | 67,1 | » | ,90 | 68,0 | 64 ,0 | ,86 | 67,0 | 65°,0 |
| 9 | ,77 | 67,8 | 65 ,8 | ,90 | 68,0 | 64 ,0 | ,86 | 67,1 | 65 ,6 |
| 10 | ,78 | 67,9 | 66 ,0 | ,90 | 68,1 | 64 ,3 | ,86 | 67,0 | 65 ,6 |
| 11 | ,80 | 67,9 | 66 ,0 | ,90 | 68,1 | 65 ,0 | ,86 | 67,0 | 66 ,0 |
| 0 | ,80 | 67,9 | 66 ,0 | ,90 | 68,0 | 65 ,5 | ,86 | 67,1 | 67 ,0 |
| 1 | ,80 | 67,9 | 66 ,0 | ,90 | 67,9 | 66 ,0 | » | » | » |
| 2 | ,80 | 68,0 | 65 ,7 | ,88 | 67,8 | 67 ,5 | ,90 | 67,4 | 67 ,5 |
| 3 | ,81 | 68,0 | 65 ,5 | ,88 | 67,4 | 67 ,5 | ,90 | 67,5 | 68 ,0 |
| 4 | ,81 | 68,0 | 65 ,0 | ,87 | 67,2 | 66 ,8 | » | » | » |
| 5 | ,81 | 68,0 | 65 ,0 | ,87 | 67,2 | 66 ,3 | ,90 | 67,8 | 68 ,0 |
| 6 | ,81 | 68,1 | 65 ,0 | ,87 | 67,1 | 66 ,1 | ,92 | 68,2 | 68 ,0 |
| 7 | » | » | » | ,88 | 67,5 | 66 ,0 | » | » | » |
| 8 | » | » | » | » | » | » | ,94 | 69,0 | 67 ,5 |
| 9 | » | » | » | » | » | » | ,94 | 69,1 | 67 ,0 |
| 10 | » | » | » | ,91 | 68,0 | 66 ,0 | » | » | » |
| 11 | ,93 | 68,8 | » | » | » | » | ,95 | 69,5 | 67 ,0 |
| | 27e | | | 28e | | | | | |
| 7 | » | » | » | » | » | » | | | |
| 8 | 29,99 | 770,8 | » | 30,12 | 773,8 | 67°,0 | | | |
| 9 | 30,01 | 71,1 | 66°,5 | ,12 | 73,8 | 67 ,0 | | | |
| 10 | ,01 | 71,2 | 67 ,0 | ,11 | 73,8 | 67 ,5 | | | |
| 11 | ,03 | 71,8 | 68 ,0 | ,11 | 73,8 | 68 ,0 | | | |
| 0 | ,04 | 71,9 | 69 ,0 | ,11 | 73,8 | 69 ,0 | | | |
| 1 | » | » | » | » | » | » | | | |
| 2 | ,04 | 72,0 | 69 ,5 | ,10 | 73,4 | 68 ,5 | | | |
| 3 | ,05 | 72,0 | 70 ,0 | ,08 | 73,2 | 69 ,0 | | | |
| 4 | » | » | » | » | » | » | | | |
| 5 | ,05 | 72,1 | 69 ,0 | ,07 | 72,9 | 69 ,0 | | | |
| 6 | ,07 | 72,6 | 68 ,5 | ,07 | 72,9 | 69 ,0 | | | |
| 7 | ,08 | 72,9 | 68 ,2 | » | » | » | | | |
| 8 | ,08 | 73,0 | 68 ,0 | » | » | » | | | |
| 9 | » | » | » | » | » | » | | | |
| 10 | » | » | » | » | » | » | | | |
| 11 | ,10 | 73,3 | 68 ,0 | » | » | » | | | |

**Dagelijksche gemiddelden der vergelijkende, waarnemingen van den Aneroïde- en gewonen Zee-barometer, te Medemblik.**

| Datum 1847. | | Zee-Barometer. E. Dm. | N. Streep. | Therm. Fahr. | Reductie. | Zee-Barom. B. | Aneroïde. A. | A—B. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aug. | 9 | 29,59 | 751,7 | 64°,1 | —2,4 | 749,3 | 758,6 | 9,3 |
| | 10 | 29,80 | 57,8 | 65 ,7 | 2,5 | 55,3 | 63,8 | 8,5 |
| | 11 | 29,96 | 61,0 | 66 ,5 | 2,6 | 58.4 | 68,1 | 9,7 |
| | 12 | 30,00 | 62,0 | 70 ,1 | 2,9 | 59,1 | 69,2 | 10,1 |
| | 13 | 30,02 | 62,4 | 71 ,6 | 3,0 | 59,4 | 69,9 | 10,5 |
| | 14 | 30,13 | 65.4 | 69 ,7 | 2,9 | 62,5 | 73,1 | 10,6 |
| | 15 | 30,04 | 62,9 | 69 ,9 | 2,9 | 60,0 | 70,6 | 10,6 |
| | 16 | 29,92 | 60,0 | 73 ,9 | 3,1 | 56,9 | 67,4 | 10,5 |
| | 17 | 29,87 | 58,7 | 74 ,9 | 3.4 | 55,3 | 66,3 | 11,0 |
| | 18 | 29,93 | 60,2 | 75 ,7 | 3,4 | 56,8 | 68,1 | 11,3 |
| | 19 | 29,91 | 59,6 | 73 ,5 | 3,1 | 56,5 | 67,6 | 11,1 |
| | 20 | 29,78 | 56,4 | 72 ,5 | 3,1 | 53,3 | 64,1 | 10,8 |
| | 21 | 29,70 | 54,4 | 71 ,8 | 3,0 | 51,4 | 62,5 | 11,1 |
| | 22 | 29,52 | 49,9 | 70 ,9 | 2,9 | 47,0 | 57,8 | 10,8 |
| | 23 | 29,69 | 54,2 | 67 ,8 | 2,7 | 51,5 | 62,4 | 10,9 |
| | 24 | 29,80 | 57,0 | 66 ,2 | 2,6 | 54,4 | 67,9 | 13,5 |
| | 25 | 29,89 | 59,2 | 65 ,7 | 2,5 | 56,7 | 67,8 | 11,1 |
| | 26 | 29,89 | 59,2 | 66 ,2 | 2,6 | 56,6 | 67,8 | 11,2 |
| | 27 | 30,05 | 63,2 | 68 ,3 | 2,8 | 60,4 | 72,1 | 11,7 |
| | 28 | 30,10 | 64,5 | 68 ,2 | 2,8 | 61,7 | 73,5 | 11,8 |
| Sept. | 15 | 29,67 | 53,6 | 59 ,0 | 2,0 | 51,6 | 62,9 | 11,3 |
| | 16 | 29,05 | 37,8 | 58 ,6 | 2,0 | 35,8 | 46,8 | 11,0 |
| | 17 | 29,14 | 40,3 | 58 ,3 | 2,0 | 38,3 | 49,2 | 10,9 |
| | 18 | 29,22 | 42,2 | 57 ,4 | 1,9 | 40,3 | 51,5 | 11,2 |
| | 19 | 29,70 | 54,3 | 56 ,0 | 1,7 | 52,6 | 64,0 | 11,4 |
| | 20 | 29,50 | 49,3 | 55 ,0 | 1,7 | 47,6 | 59,0 | 11,4 |
| | 21 | 29,86 | 58,5 | 56 ,0 | 1,8 | 56,7 | 68,6 | 11,9 |
| | 22 | 29,79 | 56,6 | 55 ,9 | 1,8 | 54,8 | 66,3 | 11,5 |
| | 23 | 29,81 | 57,2 | 59 ,1 | 2,0 | 55,2 | 67,2 | 12,0 |
| | 24 | 29,93 | 60,2 | 60 ,4 | 2,2 | 58,0 | 70,3 | 12,3 |
| | 25 | 29,73 | 55,0 | 59 ,5 | 2,1 | 52,9 | 64,6 | 11,7 |
| | 26 | 29,87 | 58,7 | 58 ,4 | 2,0 | 56,7 | 68,9 | 12,2 |
| | 27 | 29,99 | 61,7 | 56 ,8 | 1,9 | 59,8 | 71.9 | 12,1 |
| | 28 | 30,13 | 65,3 | 58 ,3 | 2,0 | 63,3 | 75,5 | 12,2 |
| | 29 | 30,20 | 67,0 | 58 ,5 | 2,0 | 65.0 | 77,3 | 12,3 |
| | 30 | 30,01 | 62,1 | 57 ,3 | 1,9 | 60,2 | 72,4 | 12,2 |
| Oct. | 1 | 29,80 | 56,9 | 57 ,9 | 2,0 | 54.9 | 67.0 | 12,1 |
| | 2 | 29,83 | 57,7 | 58 ,2 | 2,0 | 55,7 | 67,8 | 12,1 |
| | 3 | 29,99 | 61,8 | 59 ,4 | 2,1 | 59,7 | 72,1 | 12,4 |
| | 4 | 29,84 | 57,9 | 59 ,4 | 2,1 | 55,8 | 68,1 | 12,3 |
| | 5 | 29,56 | 50,9 | 58 ,2 | 1,9 | 49,0 | 60,3 | 11,3 |
| | 6 | 29,51 | 49.5 | 55 ,8 | 1,8 | 47,7 | 59,4 | 11,7 |
| | 7 | 29,53 | 50,1 | 53 ,9 | 1,7 | 48,4 | 60,1 | 11,7 |
| | 8 | 29,60 | 51,8 | 56 ,5 | 1,8 | 50,0 | 62,0 | 12,0 |
| | 9 | 29,73 | 55,2 | 57 ,7 | 1,9 | 53,3 | 65,4 | 12,1 |
| | 10 | 29,84 | 57,9 | 55 ,1 | 1,8 | 56,1 | 68,2 | 12,1 |
| | 11 | 29,84 | 57,8 | 58 .2 | 2,0 | 55,8 | 68,0 | 12,2 |
| | 12 | 29,76 | 55,8 | 58 ,8 | 2,0 | 53,8 | 66.1 | 12,3 |
| | 13 | 29,76 | 55,8 | 59 ,4 | 2,1 | 53,7 | 66,0 | 12,3 |
| | 14 | 29,72 | 54,7 | 59 ,2 | 2,0 | 52,7 | 65,0 | 12,3 |
| | 15 | 29,70 | 54,3 | 57 ,9 | 1,9 | 52,4 | 64,8 | 12,4 |
| | 16 | 29,83 | 57,8 | 58 ,1 | 2,0 | 55,8 | 68,1 | 12,3 |
| | 17 | 29,79 | 56,6 | 59 ,4 | 2,0 | 54,6 | 67,0 | 12,4 |
| | 18 | 29,58 | 51,4 | 59 ,6 | 1,9 | 49,5 | 60,6 | 11,1 |

| Datum. 1847 | | Zee-Barometer. E. Dm | N.Streep. | Therm. Fahr. | Reductie. | Zee-Barom. B. | Aneroïde. A. | A—B. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Oct. | 19 | 29,32 | 744,6 | 60°,1 | —2,1 | 742.5 | 754,6 | 12,1 |
| | 20 | 29,55 | 50,5 | 59 ,6 | 2,1 | 48,4 | 61,0 | 12,6 |
| | 21 | 29,62 | 52,3 | 55 ,9 | 1,8 | 50,5 | 62,6 | 12,1 |
| | 22 | 29,82 | 57,4 | 55 ,4 | 1,8 | 55,6 | 68,1 | 12,5 |
| | 23 | 29,44 | 47,8 | 56 ,8 | 1,8 | 46,0 | 58,1 | 12,1 |
| | 24 | 29,45 | 48,1 | 55 ,8 | 1,8 | 46,3 | 58,6 | 12,3 |
| | 25 | 29,75 | 55,5 | 54 ,6 | 1,7 | 53,8 | 66,2 | 12,4 |
| | 26 | 30,18 | 66,5 | 55 ,9 | 1,8 | 64.7 | 77,5 | 12,8 |
| | 27 | 30,25 | 69,2 | 55 ,2 | 1,8 | 67,4 | 79,2 | 11,8 |
| | 28 | 30,17 | 66,2 | 53 ,3 | 1,6 | 64,6 | 77,3 | 12,7 |
| | 29 | 30,00 | 62,0 | 55 ,1 | 1,7 | 60,3 | 73,0 | 12,7 |
| | 30 | 30,04 | 63,1 | 55 ,9 | 1,8 | 61,3 | 74,0 | 12,7 |
| | 31 | 29,90 | 59,4 | 57 ,8 | 1,9 | 57,5 | 70,1 | 12,6 |
| Nov. | 1 | 30,17 | 66,3 | 58 ,2 | 2,0 | 64,3 | 77,5 | 13,2 |
| | 2 | 30,18 | 66,6 | 56 ,3 | 1,9 | 64,7 | 78,0 | 13,3 |
| | 3 | 30,17 | 66,4 | 59 ,4 | 2,1 | 64,3 | 77,6 | 13 3 |
| | 4 | 30,10 | 63,4 | 57 ,2 | 1,9 | 61,5 | 74,5 | 13,0 |
| | 5 | 29,91 | 59,7 | 54 ,4 | 1,7 | 58,0 | 70,7 | 12,7 |
| | 6 | 29,89 | 59,1 | 55 ,3 | 1,8 | 57,3 | 70,0 | 12,7 |
| | 7 | 29,74 | 55,4 | 53 ,7 | 1,6 | 53.8 | 66,5 | 12,7 |
| | 8 | 29,54 | 50,2 | 56 ,3 | 1,8 | 48,4 | 61,0 | 12,6 |
| | 9 | 29,75 | 55,7 | 57 ,4 | 1,9 | 53,8 | 66,8 | 13,0 |
| | 10 | 30,12 | 65,1 | 55 ,6 | 1,8 | 63,3 | 76,7 | 13,4 |
| | 11 | 30,06 | 63,5 | 54 ,3 | 1,7 | 61;8 | 74,9 | 13,1 |
| | 12 | 29,88 | 58,9 | 57 ,2 | 1,9 | 57,0 | 70,0 | 13,0 |
| | 13 | 29,94 | 60,5 | 58 ,1 | 2,0 | 58,5 | 71,6 | 13,1 |
| | 14 | 30,03 | 62,7 | 53 ,6 | 1,7 | 61,0 | 74,5 | 13,5 |
| | 15 | 29,93 | 60,2 | 55 ,0 | 1,7 | 58,5 | 71,3 | 12,8 |
| | 16 | 29,84 | 57,9 | 56 ,3 | 1,8 | 56,1 | 69,2 | 13,1 |
| | 17 | 29,62 | 52,2 | 55 ,1 | 1,7 | 50,5 | 63,3 | 12,8 |
| | 18 | 30,03 | 62,7 | 53 ,4 | 1,6 | 61,1 | 74,1 | 13,0 |
| | 19 | 30,12 | 65,0 | 53 ,7 | 1,6 | 63,4 | 76,4 | 13,0 |
| | 20 | 29,92 | 59,9 | 49 ,8 | 1,4 | 58,5 | 71,0 | 12,5 |
| | 21 | 29,59 | 51,6 | 47 ,4 | 1,2 | 50.4 | 62,5 | 12,1 |
| | 22 | 29,49 | 49,0 | 47 ,7 | 1,2 | 47,8 | 60,2 | 12,4 |
| | 23 | 29,44 | 47,6 | 50 ,9 | 1,4 | 46,2 | 58,6 | 12,4 |
| | 24 | 29,91 | 59,6 | 51 ,9 | 1,5 | 58,1 | 71,0 | 12,9 |
| | 25 | 29,96 | 61,0 | 51 ,0 | 1,5 | 59,5 | 72,5 | 13,0 |
| | 26 | 29,59 | 51,5 | 50 ,4 | 1,4 | 50,1 | 62,6 | 12,5 |
| | 27 | 29,17 | 40,9 | 54 ,7 | 1,7 | 39,2 | 51,7 | 12,5 |
| | 28 | 28,99 | 36,3 | 49 ,2 | 1,3 | 35,0 | 47,3 | 12,3 |
| | 29 | 29,23 | 42,4 | 51 ,1 | 1,4 | 41,0 | 53,5 | 12,5 |
| | 30 | 29,52 | 49,8 | 51 ,3 | 1,4 | 48,4 | 60,8 | 12,4 |
| Dec. | 1 | 29,93 | 60,3 | 53 ,5 | 1,6 | 58,7 | 71,9 | 13,2 |
| | 2 | 29,97 | 61,2 | 52 ,6 | 1,6 | 59,6 | 72,6 | 13,0 |
| | 3 | 29,84 | 57,8 | 56 ,4 | 1,7 | 56,1 | 69,1 | 13,0 |
| | 4 | 29,64 | 52,7 | 55 ,9 | 1,8 | 50,9 | 63,6 | 12,7 |
| | 5 | 29,04 | 36,7 | 50 ,6 | 1,4 | 35.3 | 48,4 | 13,1 |
| | 6 | 28,69 | 26,7 | 50 ,9 | 1,4 | 25,3 | 38,9 | 13,6 |
| | 7 | 28,41 | 21,6 | 48 ,6 | 1,2 | 20,4 | 32,2 | 11,8 |
| | 8 | 29,27 | 43,5 | 50 ,8 | 1,4 | 42,1 | 54,4 | 12,3 |
| | 9 | 29,55 | 50,6 | 47 ,3 | 1,2 | 49,4 | 61,5 | 12,1 |
| | 10 | 29,75 | 55,5 | 50 ,9 | 1,4 | 54,1 | 66,8 | 12,7 |
| | 11 | 29,72 | 54,7 | 49 ,2 | 1,3 | 53,4 | 66,1 | 12,7 |
| | 12 | 29,90 | 59,5 | 46 ,8 | 1,1 | 58,4 | 71,1 | 12,7 |
| | 13 | 29,97 | 61,3 | 50 ,7 | 1,4 | 59,9 | 72,8 | 12,9 |
| | 14 | 29,99 | 61,8 | 51 ,0 | 1,5 | 60,3 | 73,7 | 13,4 |

| Datum. 1847 | Zee-Barometer. E.Dm. | N.Streep | Therm. Fahr. | Reductie. | Zee-Barom. B. | Aneroïde. A. | A—B. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dec. 15 | 30,03 | 762,7 | 50°,1 | —1,4 | 761,3 | 774,5 | 13,2 |
| 16 | 29,90 | 59,5 | 50 ,1 | 1,4 | 58,1 | 71,2 | 13,1 |
| 17 | 29,81 | 57;1 | 47 ,9 | 1,2 | 55,9 | 68,6 | 12,7 |
| 18 | 29,58 | 51,2 | 47 ,2 | 1,1 | 50,1 | 62,3 | 12,2 |
| 19 | 29,45 | 48,1 | 39 ,3 | 0,5 | 47,6 | 59,5 | 11,9 |
| 20 | 29,53 | 50,0 | 43 ,5 | 0,6 | 49,4 | 61,4 | 12,0 |
| 21 | 29,48 | 48,9 | 39 ,1 | 0,5 | 48,4 | 60,3 | 11,9 |
| 22 | 29,64 | 52,7 | 38 ,1 | 0,4 | 52,3 | 64,4 | 12,1 |
| 23 | | | | | | | |
| 24 | 29,79 | 56,6 | 43 ,3 | 0,5 | 56,1 | 68,2 | 12,1 |
| 25 | 30,01 | 62,2 | 38 ,0 | 0,4 | 51,8 | 74,0 | 12,2 |
| 26 | 30,03 | 62,6 | 34 ,5 | 0,2 | 62,4 | 74,7 | 12,3 |
| 27 | 29,84 | 58,0 | 36 ,4 | 0,3 | 57,7 | 72,3 | 14,6 |
| 28 | 30,01 | 62,1 | 37 ,0 | 0,4 | 61,7 | 74,3 | 12,6 |
| 29 | 29,87 | 58.8 | 44 ,0 | 0,9 | 57,9 | 70,7 | 12,8 |
| 30 | 29,75 | 55,6 | 42 ,9 | 0,8 | 54,8 | 67,4 | 12,6 |
| 31 | 29,73 | 55,1 | 38 ,1 | 0,4 | 54,7 | 66,7 | 12,0 |
| 1848 | | | | | | | |
| Jan. 1 | 29,71 | 54,6 | 38 ,9 | 0,5 | 54,1 | 66,3 | 12,2 |
| 2 | 29,78 | 56,3 | 36 ,6 | 0,3 | 56,0 | 68,2 | 12,2 |
| 3 | 29,86 | 58,3 | 43 ,6 | 0,7 | 57,6 | 70,3 | 12,7 |
| 4 | 29,91 | 59,8 | 46 ,2 | 1,1 | 58,7 | 71,6 | 12,9 |
| 5 | 29,64 | 52,8 | 44 ,7 | 1,0 | 51,8 | 64,2 | 12,4 |
| 6 | 29,57 | 51,0 | 46 ,6 | 1,1 | 49,9 | 62,6 | 12,7 |
| 7 | 29,51 | 49,5 | 41 ,5 | 0,7 | 48,8 | 60,8 | 12,0 |
| 8 | 29,57 | 51,1 | 41 ,8 | 0,7 | 50,4 | 62,8 | 12,4 |
| 9 | 29,92 | 59,8 | 32 ,0 | 0,0 | 59,8 | 72,0 | 12,2 |
| 10 | 30,07 | 63,7 | 38 ,0 | 0,4 | 63,3 | 75,8 | 12,5 |
| 11 | 30,17 | 66,4 | 37 ,6 | 0,4 | 66,0 | 78,4 | 12,4 |
| 12 | 30,04 | 62,9 | 40 ,0 | 0,6 | 62,3 | 74,8 | 12,5 |
| 13 | 29,91 | 59.7 | 43 ,8 | 0,9 | 58,8 | 71,8 | 13,0 |
| 14 | 29,98 | 61,4 | 44 ,7 | 1,0 | 60,4 | 73,1 | 12,7 |
| 15 | 29,67 | 53,6 | 44 ,0 | 0,9 | 52,7 | 65,0 | 12,3 |
| 16 | 29,72 | 54,9 | 39 ,0 | 0,5 | 54,4 | 66,6 | 12,2 |
| 17 | 29,54 | 50,3 | 39 ,4 | 0,6 | 49,7 | 61,6 | 11,9 |
| 18 | 29,35 | 45,5 | 38 ,1 | 0,5 | 45,0 | 57,0 | 12,0 |
| 19 | 29,40 | 46,7 | 41 ,3 | 0,7 | 46,0 | 58,4 | 12,4 |
| 20 | 29,67 | 53,5 | 41 ,1 | 0,7 | 52,8 | 65,3 | 12,5 |
| 21 | 29,90 | 59,5 | 40 ,5 | 0,7 | 58,8 | 71,5 | 12,7 |
| 22 | 29,86 | 58,4 | 41 ,8 | 0,8 | 57,6 | 70,3 | 12,7 |
| 23 | 29,94 | 60,3 | 35 ,5 | 0,3 | 60,0 | 72,4 | 12,4 |
| 24 | 30,15 | 65,9 | 39 ,7 | 0,6 | 65,3 | 78,2 | 12,9 |
| 25 | 30,19 | 66,8 | 40 ,1 | 0,6 | 66,2 | 78,9 | 12,7 |
| 26 | 30,06 | 63,4 | 38 ,1 | 0,4 | 63,0 | 75,6 | 12,6 |
| 27 | 29,98 | 61,4 | 29 ,8 | +0,1 | 61,5 | 73,5 | 12,0 |
| 28 | 29,81 | 57,2 | 38 ,5 | —0,5 | 56,7 | 69,1 | 12,4 |
| 29 | 29,82 | 57,5 | 36 ,5 | 0,3 | 57,2 | 69,4 | 12,2 |
| 30 | 29,49 | 49,1 | 40 ,0 | 0,6 | 48,5 | 60,5 | 12,0 |
| 31 | 29,06 | 38,0 | 41 ,9 | 0,7 | 37,3 | 49,3 | 12,0 |
| Febr. 1 | 29,48 | 48,7 | 47 ,0 | 1,1 | 47,6 | 60,7 | 13,1 |
| 2 | 29,90 | 59,4 | 47 ,1 | 1,1 | 58,3 | 71,4 | 13,1 |
| 3 | 30,14 | 65,6 | 49 ,5 | 1,3 | 64,3 | 77,7 | 13,4 |
| 4 | 29,97 | 61,3 | 46 ,4 | 1,1 | 60,2 | 73,2 | 13,0 |
| 5 | 29,82 | 57,5 | 47 ,3 | 1,2 | 56,3 | 69,2 | 12,9 |
| 6 | 29,83 | 58,6 | 46 ,5 | 1,1 | 57,5 | 69,6 | 12,1 |
| 7 | 29,64 | 52,9 | 46 ,3 | 1,1 | 51,8 | 64,5 | 12,7 |
| 8 | 29,56 | 50,7 | 48 ,6 | 1,2 | 49,5 | 62,7 | 13,2 |

| Datum. 1848 | | Zee-Barometer. E. Dm. | N.Streep. | Therm. Fahr. | Reductie. | Zee-Barom. B. | Aneroïde. A. | A—B. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Febr. | 9 | 28,89 | 733,8 | 48 ,1 | —1,2 | 732,6 | 744,9 | 12,3 |
| | 10 | 28,72 | 29,6 | 49 ,0 | 1,2 | 28,4 | 41,1 | 12,7 |
| | 11 | 28,80 | 31,5 | 49 ,4 | 1,3 | 30,2 | 43,1 | 12,9 |
| | 12 | 29,63 | 52,5 | 48 ,3 | 1,2 | 51,3 | 64,3 | 13,0 |
| | 13 | 29,82 | 57,5 | 46 ,0 | 1,1 | 56,4 | 69,3 | 12,9 |
| | 14 | 29,65 | 53,0 | 50 ,0 | 1,3 | 51,7 | 64,6 | 12,9 |
| | 15 | 29,43 | 47,4 | 52 ,8 | 1,5 | 45,9 | 58,9 | 13,0 |
| | 16 | 29,53 | 50,1 | 55 ,2 | 1,7 | 48,4 | 61,7 | 13,3 |
| | 17 | 29,94 | 60,4 | 48 ,3 | 1,2 | 59,2 | 72,7 | 13,5 |
| | 18 | 30,12 | 65,0 | 48 ,7 | 1,3 | 63,7 | 77,1 | 13,4 |
| | 19 | 29,53 | 50,0 | 47 ,3 | 1,1 | 48,9 | 62,1 | 13,2 |
| | 20 | 29,19 | 41,4 | 47 ,0 | 1,1 | 40,3 | 53,0 | 12,7 |
| | 21 | 29,40 | 46,8 | 46 ,0 | 1,0 | 45,8 | 58,8 | 13,0 |
| | 22 | 28,98 | 36,2 | 46 ,8 | 1,1 | 35,1 | 48,6 | 13,5 |
| | 23 | 28,76 | 30,5 | 46 ,7 | 1,1 | 29,4 | 42,2 | 12,8 |
| | 24 | 29,03 | 37,5 | 48 ,9 | 1,3 | 36,2 | 49,1 | 12,9 |
| | 25 | 28,92 | 34,5 | 52 ,8 | 1,5 | 33,0 | 46,2 | 13,2 |
| | 26 | 28,59 | 26,1 | 51 ,8 | 1,4 | 24,7 | 37,8 | 13,1 |
| | 27 | 28,81 | 31,7 | 49 ,4 | 1,3 | 30,4 | 43,3 | 12,9 |
| | 28 | 29,07 | 38,3 | 52 ,6 | 1,5 | 36,8 | 50,1 | 13,3 |
| | 29 | 29,14 | 40,0 | 51 ,6 | 1,3 | 38,7 | 51,9 | 13,2 |
| Maart | 1 | 28,60 | 26,3 | 49 ,0 | 1,2 | 25,1 | 37,9 | 12,8 |
| | 2 | 28,96 | 35,6 | 49 ,5 | 1,3 | 34,3 | 47,1 | 12,8 |
| | 3 | 29,60 | 51,8 | 48 ,4 | 1,2 | 50,6 | 63,9 | 13,3 |
| | 4 | 29,85 | 58,1 | 50 ,1 | 1,4 | 56,7 | 70,3 | 13,6 |
| | 5 | 29,69 | 54,2 | 46 ,9 | 1,1 | 53,1 | 66,3 | 13,2 |
| | 6 | 29,66 | 53,4 | 47 ,9 | 1,2 | 52,2 | 65,4 | 13,2 |
| | 7 | 29,75 | 55,7 | 51 ,4 | 1,5 | 54,2 | 68,0 | 13,8 |
| | 8 | 30,02 | 62,6 | 49 ,8 | 1,4 | 61,2 | 74,8 | 13,6 |
| | 9 | 29,61 | 52,0 | 46 ,2 | 1,1 | 50,9 | 63,8 | 12,9 |
| | 10 | 29,17 | 40,8 | 51 ,1 | 1,4 | 39,4 | 52,7 | 13,3 |
| | 11 | 28,56 | 25,4 | 50 ,8 | 1,4 | 24,0 | 36,7 | 12,7 |
| | 12 | 28,52 | 24,3 | 45 ,2 | 1,0 | 23,3 | 36,2 | 12,9 |
| | 13 | 29,02 | 37,1 | 49 ,2 | 1,3 | 35,8 | 48,8 | 13,0 |
| | 14 | 29,46 | 48,2 | 50 ,9 | 1,4 | 46,8 | 60,5 | 13,7 |
| | 15 | 29,48 | 48,8 | 51 ,7 | 1,5 | 47,3 | 60,7 | 13,4 |
| | 16 | 29,27 | 43,4 | 50 ,7 | 1,4 | 42,0 | 55,2 | 13,2 |
| | 17 | 29,30 | 44,2 | 53 ,4 | 1,6 | 42,6 | 56,1 | 13,5 |
| | 18 | 29,24 | 42,8 | 54 ,3 | 1,6 | 41,2 | 54,5 | 13,3 |
| | 19 | 28,99 | 36,4 | 50 ,1 | 1,3 | 35,1 | 47,9 | 12,8 |
| | 20 | 28,93 | 34,7 | 49 ,7 | 1,3 | 33,4 | 46,4 | 13,0 |
| | 21 | 28,89 | 33,9 | 51 ,4 | 1,4 | 32,5 | 45,7 | 13,2 |
| | 22 | 29,48 | 47,6 | 52 ,3 | 1,5 | 46,1 | 59,8 | 13,7 |
| | 23 | 29,50 | 49,2 | 53 ,6 | 1,6 | 47,6 | 61,3 | 13,7 |
| | 24 | 29,71 | 54,5 | 52 ,2 | 1,5 | 53,0 | 66,7 | 13,7 |
| | 25 | 29,78 | 56,3 | 53 ,1 | 1,6 | 54,7 | 68,9 | 14,2 |
| | 26 | 29,71 | 54,5 | 51 ,3 | 1,5 | 53,0 | 66,8 | 13,8 |
| | 27 | 29,64 | 52,8 | 55 ,7 | 1,8 | 51,0 | 64,8 | 13,8 |
| | 28 | 29,70 | 54,4 | 56 ,5 | 1,8 | 52,6 | 66,6 | 14,0 |
| | 29 | 29,74 | 55,3 | 55 ,3 | 1,8 | 53,5 | 67,5 | 14,0 |
| | 30 | 29,72 | 55,0 | 55 ,7 | 1,8 | 53,2 | 67,3 | 14,1 |
| | 31 | 29,84 | 57,9 | 61 ,0 | 2,2 | 55,7 | 70,3 | 14,6 |
| April | 1 | 29,89 | 59,1 | 62 ,5 | 2,3 | 56,8 | 71,5 | 14,7 |
| | 2 | 29,81 | 57,2 | 63 ,1 | 2,4 | 54,8 | 69,3 | 14,5 |
| | 3 | 29,79 | 56,8 | 64 ,4 | 2,5 | 54,3 | 69,0 | 14,7 |
| | 4 | 29,83 | 57,6 | 64 ,4 | 2,5 | 55,1 | 69,9 | 14,8 |
| | 5 | 29,66 | 53,5 | 61 ,4 | 2,2 | 51,3 | 65,3 | 14,0 |

| Datum. 1848 | | Zee-Barometer. E. Dm. | N.Streep. | Therm. Fahr. | Reductie. | Zee-Barom. B. | Aneroïde. A. | A—B. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| April | 6 | 29,41 | 746,9 | 58°,3 | —2,0 | 744,9 | 759,2 | 14,3 |
| | 7 | 29,34 | 45,3 | 51 ,3 | 1,4 | 43,9 | 57,3 | 13,4 |
| | 8 | 29,09 | 38,8 | 49 ,3 | 1,3 | 37,5 | 50,7 | 13,2 |
| | 9 | 29,25 | 43,0 | 50 ,4 | 1,4 | 41,6 | 55,0 | 13,4 |
| | 10 | 29,18 | 41,0 | 49 ,3 | 1,3 | 39,7 | 52,9 | 13,2 |
| | 11 | 29,43 | 47,5 | 49 ,1 | 1,3 | 46,2 | 59,8 | 13,6 |
| | 12 | 29,27 | 43 3 | 48 ,6 | 1,2 | 42,1 | 55,5 | 13,4 |
| | 13 | 29,41 | 47,1 | 51 ,3 | 1,5 | 45;6 | 59,5 | 13,9 |
| | 14 | 29,56 | 50,8 | 52 ,6 | 1,5 | 49,3 | 63,3 | 14,0 |
| | 15 | 29,79 | 56,7 | 52 ,2 | 1,5 | 55,2 | 69,3 | 14,1 |
| | 16 | 29,80 | 56,8 | 53 ,0 | 1,6 | 55,2 | 69,3 | 14,1 |
| | 17 | 29.45 | 47,9 | 54 ,1 | 1,7 | 46,2 | 60,9 | 14,7 |
| | 18 | 29,42 | 47,3 | 54 ,8 | 1,7 | 45,6 | 59,7 | 14,1 |
| | 19 | 29,23 | 42,5 | 56 ,9 | 1,8 | 40,7 | 54,5 | 13,8 |
| | 20 | 29,17 | 40,8 | 58 ,0 | 1,9 | 38,9 | 52,8 | 13,9 |
| | 21 | 29,16 | 40,7 | 61 ,6 | 2,2 | 38,5 | 52,7 | 14,2 |
| | 22 | 29,23 | 42,4 | 60 ,4 | 2,1 | 40,3 | 54;5 | 14,2 |
| | 23 | 29,29 | 44,0 | 58 ,8 | 2,0 | 42,0 | 55,9 | 13,9 |
| | 24—29 | | | | | | | |
| | 30 | 29,95 | 60,8 | 52 ,6 | 1,6 | 59,2 | 73,3 | 14,1 |
| Mei | 1 | 30,02 | 62,4 | 55 ,7 | 1,8 | 60,6 | 75,3 | 14,7 |
| | 2 | 29,96 | 61,1 | 55 ,4 | 1,8 | 59,3 | 73,8 | 14,5 |
| | 3—15 | | | | | | | |
| | 16 | 29,49 | 49,1 | 69 ,2 | 2,8 | 46,3 | 61,4 | 15,1 |
| | 17 | 29,25 | 42,3 | 70 ,8 | 2,9 | 39,9 | 55,0 | 15,1 |
| | 18 | 29,30 | 44,2 | 67 ,3 | 2,6 | 41,6 | 56,7 | 15.1 |
| | 19 | 29,69 | 54,2 | 63 ,5 | 2,4 | 51,8 | 66,7 | 14,9 |
| | 20 | 29,79 | 56,6 | 64 ,1 | 2,4 | 54,2 | 70,6 | 16,4 |
| | 21 | 30,01 | 62,2 | 64 ,7 | 2,5 | 59,7 | 75,1 | 15,4 |
| | 22 | 30,09 | 64,1 | 64 ,9 | 2,5 | 61,6 | 77,2 | 15,6 |
| | 23 | 30,07 | 63,9 | 63 ,6 | 2,4 | 61,5 | 77,0 | 15,5 |
| | 24 | 30,06 | 63,5 | 62 ,5 | 2,3 | 61,2 | 76,8 | 15,6 |
| | 25 | 30,03 | 62,7 | 62 ,3 | 2,3 | 60,4 | 75,9 | 15,5 |
| | 26 | 29,90 | 59,5 | 62 ,7 | 2,3 | 57,2 | 72,7 | 15,5 |
| | 27 | 29,94 | 60,5 | 62 ,0 | 2,3 | 58,2 | 73,4 | 15,2 |
| | 28 | 29,93 | 60,2 | 62 ,0 | 2,3 | 57,9 | 73,4 | 15,5 |
| | 29 | 29,88 | 57,6 | 63 ,8 | 2,4 | 55,2 | 70,6 | 15,4 |
| | 30 | 29,84 | 58,0 | 64 ,4 | 2,5 | 55,5 | 71,2 | 15,7 |
| | 31 | 29,78 | 55,2 | 65 ,6 | 2,5 | 52,7 | 68,3 | 15,6 |
| Junij | 1 | 29,58 | 49,9 | 63 ,3 | 2,3 | 47,6 | 63,0 | 15,4 |
| | 2 | 29,32 | 44,7 | 59 ,8 | 2,1 | 42,6 | 57,4 | 14,8 |
| | 3 | 29,21 | 42,0 | 59 ,8 | 2,1 | 39,9 | 54,9 | 15,0 |
| | 4 | 29,42 | 46,7 | 59 ,8 | 2,1 | 44,6 | 59,9 | 15,3 |
| | 5 | 29,62 | 52,4 | 62 ,7 | 2,3 | 50,1 | 65,5 | 15,4 |
| | 6 | 29,63 | 52,6 | 64 ,0 | 2.4 | 50,2 | 65,8 | 15,6 |
| | 7 | 29,75 | 55,6 | 63 ,5 | 2,4 | 53,2 | 69,3 | 16,1 |
| | 8 | | | | | | | |
| | 9 | 29,66 | 53,3 | 64 ,3 | 2,4 | 50,9 | 66,8 | 15,9 |
| | 10 | 29,54 | 50,3 | 63 ,0 | 2,3 | 48,0 | 63,9 | 15,9 |
| | 11 | 29,61 | 52,1 | 61 ,6 | 2,2 | 49,9 | 65,5 | 15,6 |
| | 12 | 29,68 | 53,8 | 64 ,0 | 2,4 | 51,4 | 67,0 | 15,6 |

**Maandelijksche gemiddelden.**

| Jaar. | Maand. | Dag. | $V_1$ | Therm. | $V_2$ | A—B. | $V_3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1847 | Augustus | 18,5 | | 69°,66 | | 10,80 | |
| | | | 35,0 | | — 11,88 | | + 0,93 |
| | Septemb. | 22,5 | | 57 ,78 | | 11,73 | |
| | | | 23,5 | | — 0,55 | | + 0,48 |
| | October. | 16 | | 57 ,23 | | 12,21 | |
| | | | 30,5 | | — 3,37 | | + 0,62 |
| | Novemb. | 15,5 | | 53 ,86 | | 12,83 | |
| | | | 30,5 | | — 7,70 | | — 0,18 |
| | Decemb. | 16 | | 46 ,16 | | 12,65 | |
| | | | 31,0 | | — 6.13 | | — 0,58 |
| 1848 | Januarij. | 16 | | 40 ,03 | | 12,07 | |
| | | | 30 | | + 8,76 | | + 0,94 |
| | Februarij | 15 | | 48 ,79 | | 13,01 | |
| | | | 30 | | + 2,64 | | + 0,44 |
| | Maart. | 16 | | 51 ,43 | | 13,45 | |
| | | | 28,3 | | + 4,27 | | + 0,56 |
| | April. | 13,3 | | 55 ,70 | | 14,01 | |
| | | | 37,8 | | + 7,88 | | + 1,33 |
| | Mei. | 21,1 | | 63 ,58 | | 15,34 | |
| | | | 16,3 | | — 1,23 | | + 0,16 |
| | Junij. | 6,4 | | 62 ,35 | | 15,50 | |

## *Vergelijkende waarnemingen van den Aneroïde- en gewonen Zee-Barometer aan Boord Z$^r$. M$^s$. Instructie-Vaartuig* Urania, *Luit. 1$^e$ Kl.* J. J. VAN DER MOORE.

1848.

| Dag. | | Uur. | Zee-Barom. | Aneroïde-Barom. | Verschil A—B. | Aanmerkingen. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | Junij. | Middag. | $758^s$ | $763^s$ | $5^s$ | |
| 26 | » | » | 768 | 772 | 4 | |
| 27 | » | » | 759 | 765 | 6 | |
| 28 | » | » | 759 | 766 | 7 | |
| 29 | » | » | 758 | 764 | 6 | |
| 30 | » | » | 754 | 761 | 7 | |
| 1 | Julij. | » | 757 | 759 | 2 | |
| 2 | » | » | | | | |
| 3 | » | » | 765 | 768 | 3 | |
| 4 | » | » | 766 | 771 | 5 | |
| 5 | » | » | 777 | 779 | 2 | |
| 6 | » | » | 772 | 776 | 4 | |
| 7 | » | » | 765 | 772 | 7 | |
| 8 | » | » | 765 | 773 | 8 | |
| 9 | » | » | 765,5 | 773 | 7,5 | |
| 10 | » | » | 785,6 | 768,1 | —17,5 | Harde wind van W. |
| » | » | 8u. N.M. | 765,5 | 773,5 | + 8,0 | tot N.W. afnemen- |
| 11 | » | 6u. V.M. | 771,5 | 779,1 | 7,6 | de tot bramz. koel- |
| » | » | Middag. | 772,5 | 781,5 | 9,0 | te van N. W. tot N. |

**...ompitein P.**

| Sympiesomet. E. Dm. | N. Str. S. |
|---|---|
| 30,60 | 777,2 |
| 30,55 | 76,0 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| | |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,67 | 79,0 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,65 | 78,5 |
| | |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,65 | 78,5 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |
| 30,60 | 77,2 |

*nden, K*

| Zee-Bar. B. | Ane-roïde. A. |
|---|---|
| 756,9 | 790,5 |
| 57,7 | 92,0 |
| 60,1 | 94,8 |
| 61,0 | 94,5 |
| 59,0 | 93,5 |
| 61,6 | 95,0 |
| 61,5 | 95,5 |
| 56,6 | 91,0 |
| 54,0 | 89,0 |
| 54,0 | 88,6 |
| 59,3 | 94,0 |
| 65,0 | 800,0 |
| 69,9 | 850,0 |
| 59,3 | 842,0 |
| 62,3 | 797,5 |
| 58,5 | 93, |
| 58,3 | 93, |
| 58,5 | 92, |
| 55,6 | 91, |
| 52,7 | 87, |
| 57,6 | 93, |
| 61,2 | 96, |
| 58,3 | 94, |
| 52.9 | 89. |
| 47,6 | 84 |
| 35,3 | 71 |
| 47,8 | 8 |
| 46,9 | 8 |
| 50,3 | 8 |
| 43,4 | 8 |
| 41,4 | |

**B G**

A-

*nden, Ka*

| Zee-Bar. B. | Ane-roïde. A. | A-B. |
|---|---|---|
| 756,9 | 790,5 | 33,6 |
| 57,7 | 92,0 | 34,3 |
| 60,1 | 94,8 | 34,7 |
| 61,0 | 94,5 | 33,5 |
| 59,0 | 93,5 | 34,5 |
| 61,6 | 95,0 | 33,4 |
| 61,5 | 95,5 | 34,0 |
| 56,6 | 91,0 | 34,4 |
| 54,0 | 89,0 | 35,0 |
| 54,0 | 88,6 | 34,6 |
| 59,3 | 94,0 | 34,7 |
| 65,0 | 800,0 | 35,0 |
| 69,9 | 850,0 | 80,1 |
| 59,3 | 842,0 | 82,7 |
| 62,3 | 797,5 | 35,2 |
| 58,5 | 93,2 | 34,7 |
| 58,3 | 93,8 | 35,5 |
| 58,5 | 92,5 | 34,0 |
| 55,6 | 91,8 | 35,7 |
| 52,7 | 87,8 | 35,1 |
| 57,6 | 93,2 | 35,6 |
| 61,2 | 96,8 | 35,6 |
| 58,3 | 94,3 | 36,0 |
| 52,9 | 89,0 | 36,1 |
| 47,6 | 84,5 | 36,9 |
| 35,3 | 71,5 | 36,2 |
| 47,8 | 83,5 | 35,7 |
| 46,9 | 82,5 | 35,6 |
| 50,3 | 86,5 | 36,2 |
| 43,4 | 80,8 | 37,4 |
| 41,4 | 83,2 | 36,8 |

**IB GEMIDI**

| A—B. | S- |
|---|---|
| 10s,84 | 27 |
| 10 ,98 | 22 |
| 15 ,69 | 26 |
| 16 ,34 | 27 |
| 17 ,68 | 28 |
| 18 ,96 | 29 |
| 18 ,20 | 29 |
| 18 ,00 | 29 |
| 29 ,56 | 29 |
| 32 ,08 | 32 |
| 33 ,01 | 3[illegible] |
| 33 ,93 | 34 |
| 36 ,07 | 3[illegible] |

F. KAISER. *Iets over de komeet, ontdekt den 24sten Januarij 1846, door* DE VICO *te Rome.*

---

Toen ik voor eenigen tijd *de kometen, als getuigen van den tegenwoordigen achterstand der sterrekundige berekeningen* voorstelde (*), ontleende ik mijn betoog hoofdzakelijk aan de berekeningen, omtrent de talrijke kometen van het jaar 1846 ondernomen. Het bleek, dat van het negental in dat jaar ontdekte kometen, slechts twee met eene wenschelijke volledigheid waren bearbeid geworden, namelijk die van den 24sten Januarij, door den Heer J. A. C. OUDEMANS en die van den 20sten Februarij, door den Heer A. J. VAN DEINSE, beide studenten aan de Hoogeschool te Leiden. Nadat beide Heeren hunne berekeningen reeds geheel voltooid hadden, werden nog waarnemingen op de genoemde kometen bekend gemaakt, die zij natuurlijkerwijze niet hadden kunnen aanwenden, en dit had ten gevolge, dat hun arbeid nog eene aanvulling behoefde, van welke ik ook in het genoemde opstel gewaagde. De Heer VAN DEINSE zoude, in de zomervacantie van dit jaar, zijnen arbeid voltooijen, door ook de later medegedeelde waarnemingen in zijne onderzoekingen op te nemen en de Heer OUDEMANS, die zich daarna met talrijke andere berekeningen en waarnemingen bezig hield, kon zijne komeet des te veiliger haar afscheid geven, daar eene nieuwe onderzoeking omtrent haar, geene, voor de wetenschap gewigtige, uitkomst beloofde.

Er is bijna een half jaar verloopen, sedert den tijd, waarop ik mijn opstel bij de Klasse overlegde, en het is mij niet gebleken, dat iemand zich daarna met de berekening der kometen van het jaar 1846 heeft bezig gehouden, behalve alleen de Heer Dr. C. JELINEK, weleer assistent aan het observatorium te Weenen en, sedert het begin des verledenen jaars, tweede sterrekundige aan het observatorium te Praag. De Heer JELINEK heeft onlangs een' zeer schoonen arbeid omtrent de komeet van den

---

(*) In dit Tijdschrift, Deel I, 4e aflevering, bladz. 227 en vervolgens.

24sten Januarij 1846 volbragt (*), welke mij aanleiding geeft, om nog eens op haar terug te komen en mijn vroeger berigt omtrent haar aan te vullen. Het was zijn doel een stelsel van elementen te bepalen, dat, zoo volkomen mogelijk, op alle thans bekende waarnemingen sluit, en tot dien vrij moeijelijken arbeid vond hij aanleiding in de omstandigheid, dat de Heer OUDEMANS, tijdens zijne onderzoeking, niet met alle waarnemingen op de komeet was bekend geworden. Hij vestigt zijn' geheelen arbeid op de elementen van de loopbaan der komeet, door den Heer OUDEMANS in de *Astronomische Nachrichten* N°. 589 gegeven, en in zijne geheele verhandeling komt diens vroegere onderzoeking op eene wijze voor, die de Leidsche Hoogeschool, in haren verdienstelijken kweekeling, vereert. Alvorens de uitkomsten mede te deelen, door den Heer JELINEK verkregen, moet ik kortelijk van de berekeningen gewagen, door den Heer OUDEMANS zelven, in lateren tijd, omtrent dezelfde komeet volbragt, welke tot heden niet openlijk zijn vermeld geworden.

De Heer OUDEMANS vond aanvankelijk vier waarnemingen, reeds in de maand Januarij te Rome op de komeet volbragt; maar daar de eerste stellig verkeerd was opgegeven en ook de andere geen vertrouwen schenen te verdienen, achtte de Heer OUDEMANS zich verpligt al die waarnemingen te verwerpen. Daardoor werd echter het tijdvak, dat de waarnemingen omvatteden, merkbaar ingekort, nademaal men elders de komeet niet voor den 14den Februarij waargenomen scheen te hebben. Toen de verhandeling van den Heer OUDEMANS in de *Astr. Nachr.* verschenen was, maakte mij mijn beroemde vriend, Prof. ARGELANDER te Bonn, op twee waarnemingen opmerkzaam, in Januarij te Padua volbragt, die zich, onder opgaven van een' geheel anderen aard, in de *Astr. Nachr.* verscholen hadden en daardoor mijne aandacht waren ontgaan. De Heer OUDEMANS nam toen zijne berekeningen nog eens op en de waarnemingen van SANTINI te Padua,

(*) De verhandeling van den Heer JELINEK, zijne onderzoeking vermeldende, van welke hij twee afdrukken naar Leiden heeft gezonden, is verschenen of zal eerlang verschijnen, in de *Abhandlungen der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften.* Band V.

bij die van DE VICO te Rome vergelijkende, ontdekte hij, dat niet al de laatstgenoemde verwerpelijk waren, zoodat het mogelijk was nog eene normaalplaats voor Januarij te vormen en die, voor eene verbetering van de reeds gevondene elementen, aan te wenden. Omtrent deze onderzoeking van den Heer OUDEMANS deelde ik Prof. ARGELANDER, op den 6den April 1847, letterlijk het volgende mede:

»Herr OUDEMANS hat, mit Einbegriff der Beobachtungen des »Herrn SCHMIDT, folgende neue Normal-örter gebildet:

| m. Z. Berlin 1846. | AR. Com. | Abw. Com. |
|---|---|---|
| »Jan. 30,31264 | 62° 59′ 58″,6 | — 0° 0′ 26″,2 |
| »Febr. 18,37880 | 69 23 11,8 | +20 27 29,9 |
| »Febr. 27,35324 | 73 30 14,1 | 27 44 48,5 |
| »März 27,47804 | 90 11 49,9 | 42 10 20,0 |
| »April 27,48972 | 112 41 1,4 | 48 8 12,4 |

»und daraus folgende wahrscheinlichste parabolische Bahn er»halten:

»Durchgang 1846 Jan. 22,23962 m. Z. Berlin:

»$i$ = 47° 27′ 33″,3
»☊ = 111 5 22,4 } mittl. Aeq. 0 Jan. 1846.
»$\pi$ = 89 7 59,2 }
»$q$ = 1,4824208

»*Bewegung rechtläufig.*

»Diese Elemente lassen folgende Fehler über:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| »in AR | — 3″,5 | —4″,2 | —7″,3 | —15″,3 | —19″,0 |
| »in Abw. | +43,0 | —4,2 | —8,3 | — 3,8 | +25,8 |

»Durch diese Fehler wird eine elliptische Bahn angedeutet, »welche Herr OUDEMANS vielleicht später bestimmen wird. Leider »sind die Beobachtungen wenig übereinstimmend."

De sterrekundige werkzaamheden, welke door studenten aan de Hoogeschool te Leiden volbragt worden, hebben hunne oefening tot hoofddoel, maar zij worden zoodanig bestuurd, dat zij veelal tevens eenige waarde voor de wetenschap kunnen bezitten. Veel is hier echter volbragt, waarvan nimmer eene openlijke melding is geschied, want niet altijd werd tot haar aanleiding of gelegenheid gevonden, en niet altijd scheen zij door

het gewigt der zaak gevorderd te worden. De laatste berekeningen van den Heer OUDEMANS, omtrent de komeet van den 24sten Jan. 1846, zijn alleen den Hoogleeraar ARGELANDER, toen ik hem over andere onderwerpen te schrijven had, medegedeeld en bleven wijders, eigenlijk door toevallige omstandigheden, met vele andere, onder ons berusten. Ik wilde ze nu niet verzwijgen, omdat de Heer JELINEK werkelijk eene normaalplaats voor Januarij heeft aangewend, terwijl de Heer OUDEMANS in de *Astr. Nachr.* de waarnemingen daartoe afkeurde en ik meende dit raadsel te moeten oplossen. Ik heb den Heer OUDEMANS niet aangespoord om de elliptische loopbaan te berekenen, door *zijne* laatste onderzoeking aangewezen, want het was duidelijk, dat de omloopstijd vele eeuwen bedragen moest en in zulk een geval, is de grootte der loopbaan toch nimmer met juistheid te bepalen en heeft hare kennis weinig waarde voor de wetenschap. Andere werkzaamheden schenen verkieslijker voor den Heer OUDEMANS te wezen en ik had ook liever gezien, dat de Heer JELINEK aan eene andere komeet, die nog niet naar behooren berekend is en veel meer belooft, dan aan deze, zijne krachten had toegewijd.

Voor zoo ver mij bekend is, treedt de Heer Dr. C. JELINEK hier voor de eerste maal als berekenende sterrekundige te voorschijn en hij heeft zijne taak op eene zoo meesterlijke wijze volbragt, dat men nog zeer veel van hem mag hopen. In de veronderstelling echter, dat deze komeet den arbeid waardig was aan de zoo juist mogelijke berekening van hare elliptische loopbaan verbonden, kan men billijkerwijze vragen, of men daarbij de storingen, die zij door de aantrekking der planeten moest ondergaan, zoo geheel en al mogt verwaarloozen. De berekening dier storingen zoude den arbeid wel verdubbeld hebben, maar welligt ook eene niet onbelangrijke wijziging aan de verkregene einduitkomsten hebben toegebragt. De Heer JELINEK leidde eerstelijk eene uitvoerige ephemeride uit de parabolische elementen, door OUDEMANS gegeven, af, en vergeleek die, met inachtneming van alle noodige herleidingen, bij het 92tal waarnemingen, dat hem ten dienste stond. Uit de niet onbelangrijke

verschillen, welke zich verrieden, werden 9 normaalplaatsen der komeet opgemaakt en de graad van juistheid, het zoogenoemde *gewigt*, van elke normaalplaats, zeer oordeelkundig berekend. Deze 9 normaalplaatsen gaven 18 vergelijkingen tusschen de fouten der elementen, welke, met inachtneming van haar betrekkelijk gewigt, door de methode van de kleinste quadraten werden opgelost. Langs dien weg verkreeg de Heer JELINEK het volgende stelsel van elliptische elementen:

Doorgang 1846 Jan. 22,131089 m. t. te Berlijn.
Halve groote as 194,89668
Uitmiddelpuntigheid 0,9924026
Helling van den loopkring 47° 26′ 6″,30
Lengte van den kl. knoop 111 8 25 ,85 } midd. aeq. 0 Jan. 1846
—— — het perihelium 89 6 22 ,17 }
Omloopstijd 2721 jaren.

Deze elementen stellen de normaalplaatsen, welke ten grondslag gelegd zijn, op eene zeer schoone wijze voor; veel beter dan de parabolische elementen van den Heer OUDEMANS en ook beter dan de meest waarschijnlijke parabolische elementen, door den Heer JELINEK, uit de vereeniging van alle waarnemingen, afgeleid. Aan den merkbaar elliptischen vorm der loopbaan is alzoo volstrekt niet te twijfelen. De omloopstijd is echter vrij onzeker, want uit de berekeningen bleek eigenlijk alleen eene hooge waarschijnlijkheid, dat hij meer dan 2319 en minder dan 3255 jaren bedragen moet.

De wijze waarop de Heer JELINEK zijne berekeningen inrigtte, bragt hem van zelve tot eene bijzondere onderzoeking, namelijk tot die van de naauwkeurigheid der aangewende waarnemingen, wier uitkomsten niet konden nalaten mijne volle aandacht tot zich te trekken. De verschillen tusschen de waargenomene plaatsen der komeet en die, welke door berekening uit de reeds gegevene elementen der loopbaan, voortvloeijen, doen niet alleen den graad van naauwkeurigheid der verschillende waarnemingen beoordeelen, maar stellen zelfs in staat dien graad van naauwkeurigheid, het zoogenaamde *gewigt* der waarnemingen, door berekening te bepalen en in getallen uit te drukken. De komeet

is op elf verschillende plaatsen waargenomen en onder deze behoort ook Leiden. Zij is echter geene van de kometen des jaars 1846, aan welke ik eene bijzondere aandacht wijden kon en drie volledige reeksen mijner waarnemingen gingen voor den Heer JELINEK verloren, doordien de plaats der vergelijkings-ster niet bepaald was en het mij ten eenemale aan eenen meridiaan-cirkel ontbreekt, die mij zelven tot hare bepaling had moeten in staat stellen. Eene andere reeks mijner waarnemingen ging door eene schrijffout verloren, maar er bleef toch een toereikend getal waarnemingen, te Leiden volbragt, overig, om het onderzoek naar haar stemregt toe te laten. Hoe ellendig het observatorium te Leiden gesteld moge wezen, tot mijne niet geringe voldoening staan de waarnemingen, aldaar volbragt, in de lijst van den Heer JELINEK, boven aan. Het gewigt der verschillende waarnemingen is, in het tafeltje hier beneden, naar de uitkomsten door den Heer JELINEK verkregen, in geheele getallen, zoodanig voorgesteld, dat elk getal uitdrukt hoe veel malen de waarnemingen aan de plaats, nevens welke het voorkomt, naauwkeuriger zijn dan die, welke te Rome volbragt worden.

| | Gewigt der waarnemingen. |
|---|---|
| Leiden . . . . . . . . . | 45 |
| Padua . . . . . . . . . | 29 |
| Berlijn . . . . . . . . | 26 |
| Altona . . . . . . . . . | 23 |
| Bishop's Observatory . . . | 19 |
| Hamburg . . . . . . . . | 14 |
| Weenen . . . . . . . . | 13 |
| Kensington . . . . . . . | 10 |
| Bonn . . . . . . . . . | 9 |
| Kremsmunster . . . . . . | 1 |
| Rome . . . . . . . . . | 1 |

De onnaauwkeurigheid der waarnemingen te Kremsmunster en te Rome, die hier zoo bijzonder sterk in het oog loopt, is maar al te dikwijls, ook uit andere waarnemingen, gebleken. Dat Bonn hier eene zoo lage plaats in de rij bekleedt, moet hoofdza-

kelijk hieraan worden toegeschreven, dat men aldaar de komeet meestal onder de ongunstigste omstandigheden waargenomen heeft, terwijl zij elders reeds was opgegeven. Het getal nevens Altona is zeer onzeker, daar het voor zijne juiste bepaling aan de vereischte waarnemingen ontbrak. Het is niet voor de eerste maal, dat de waarnemingen te Leiden zich van eene zoo gunstige zijde doen kennen en, bij een opzettelijk wetenschappelijk onderzoek, zullen zij hare natuur ook nimmer verloochenen. Men vergeve mij deze aanmerking omtrent mijn' eigenen arbeid. Er zijn omstandigheden onder welke het pligt kan worden de bescheidenheid niet te overdrijven. Immers, omstreeks den tijd, toen ik de waarnemingen op deze komeet volbragt, werd door eenen landgenoot, in zijne hooge wijsheid, de openlijke verklaring afgelegd, dat ook het observatorium te Leiden alleenlijk tot een doel gebruikt wordt, waartoe het volstrekt onbruikbaar is en tegenover zulk eene uitspraak van het onverstand, die gewoonlijk meer invloed uitoefent dan men zoude verwachten, mag wel eens die der wetenschap gesteld worden. Wijders achtte ik het niet overbodig nog eens door eene, voor elk verstaanbare, proeve aan te toonen, dat de sterrekunde te Leiden niet verdient, als het op ondersteuning aankomt, bij hare zuster-wetenschappen achter te staan.

*Leiden*, 14 Sept. 1848.

J. P. DELPRAT. *Over het overbrengen van draaijende bewegingen door raderen met schroefvormige tanden.*

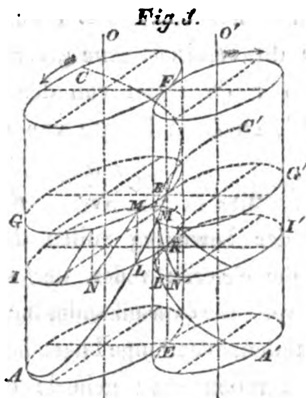
---

In 1812 is door J. WHITE in een werkje onder den titel van: Nouveau sistême de roues dentées, dont l'action est nécessairement constante (*), voorgesteld, om bij het overbrengen van beweging in werktuigen, de gewone getande raderen te vervangen door andere, waarvan de tanden het beloop van schroeflijnen volgen. Dat is: terwijl bij gewone getande raderen, elke tand een prisma vormt, waarvan het grondvlak loodregt op de spil van het rad staat, en waarvan de opstaande zijden evenwijdig aan die spil gerigt zijn, stelt WHITE voor, aan die ribben den vorm van de gewone schroeflijn te geven. Door die wijziging dacht hij het voordeel te verkrijgen, de gewone slepende wrijving op de tanden in rollende wrijving te veranderen, en alzoo het daardoor voortgebragte verlies aan kracht genoegzaam geheel te ontwijken; daarenboven meende hij, dat bij de schroefvormige tanden de juiste gedaante van het grondvlak dezer tanden van minder, ja zelfs van geheel geenen invloed was, en men die tanden, zonder zwarigheid, bijna willekeurige gedaante kon geven.

Men vindt in latere schriften over dit onderwerp, bijna geheel geen gewag gemaakt van het stelsel van WHITE, hetgeen misschien gedeeltelijk is toe te schrijven aan de onduidelijke beschrijving, door WHITE gegeven. Later is men hier te lande op een dergelijk denkbeeld gekomen, althans een onlangs verkregen octrooi op de uitvinding van eene zoogenoemde *worm-beweging*, schijnt in het gronddenkbeeld bijna geheel overeen te komen met het voorstel van WHITE. Het is mij alzoo niet geheel doelloos voorgekomen, dit onderwerp meer gezet te onderzoeken, ten einde na te gaan, of werkelijk de schroefvormige tanden eenig voordeel boven de gewone bezitten.

---

(*) Paris, 4o.

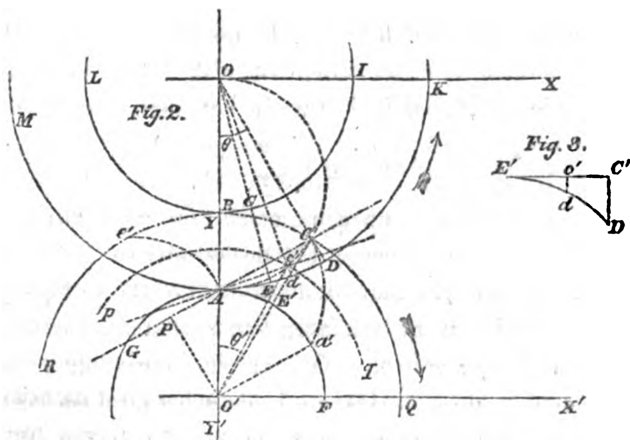



Indien twee cirkelvormige cilinders om hunne assen O en O' (fig. 1) beweegbaar, met de zijden evenwijdig tegen elkander geplaatst worden, dan zal de ronddraaijende beweging van den eenen cilinder zich aan den anderen mededeelen, zoolang er eenige wrijving of aankleving langs de gemeenschappelijke ribbe of rigtlijn EBF plaats heeft. Bij die beweging zullen de ómtrekken der beide cilinders in gelijke tijden even lange bogen doorloopen, en zullen alzoo de hoeksnelheden in omgekeerde reden der stralen zijn. Deze overbrenging van beweging kan evenwel alleen dienen bij de werking van geringe krachten, terwijl daarenboven de afslijting aan den omtrek des cilinders de aanraking spoedig zou doen ophouden; door het aanbrengen van tanden aan den omtrek der cilinders kan men, zooals overbekend is, deze zwarigheid te boven komen. Eene blijvende aanraking zou ook verkregen worden, indien elk der cilinders met eenen schroefdraad ABC, A'BC' voorzien was, elkander in B aanrakende; die schroefdraden namelijk een weinig buiten het oppervlak der cilinders uitstekende, zouden elkander voortdrijven en daardoor de beweging der cilinders onderhouden. Gesteld bijv.: de draad ABC drukt boven op den draad A'BC', dan zal, bij eene draaijende beweging van den cilinder O in de rigting van het pijltje, de cilinder O' aan die beweging deelnemen. Indien nu op beide cilinders de draad meer dan eene omwenteling beslaat, dan kan de beweging zonder ophouden voortgaan. Zullen de beide schroefdraden elkander in de ribbe

EBF aanraken, dan moeten zij in B eene gemeenschappelijke raaklijn hebben, en dit vereischt eene gelijke helling voor beide de draden; is alzoo $r$ de straal van den cilinder O, $r'$ dien van den cilinder O', en $h$ de hoogte van den schroefgang op O, dan is voor de hoogte $h'$ op O', $\frac{h}{r} = \frac{h'}{r'}$ of $hr' = h'r$. Bij deze overbrenging der beweging zullen de hoeksnelheden der beide cilinders in omgekeerde reden der stralen zijn, en de beide schroefdraden rollende over elkander bewegen, dewijl op beide draden, in gelijke tijden, even lange bogen langs elkander glijden.

Zonder de schroefdraden eene geheele omwenteling op de beide cilinders te doen beslaan, zal men even goed de beweging kunnen onderhouden, indien men slechts op eenige bepaalde strook GL en G'L' der cilinders, gedeelten van schroefdraden BL, MN enz., alle van gelijke helling, zoodanig verdeelt, dat het einde L van een gedeelte in dezelfde beschrijvende lijn ML ligt, als het begin M der volgende: zoodra dan bij de ronddraaijende beweging het punt L in K is gekomen, en alzoo de aanraking der schroeflijnen BL, BL' in K ophoudt, begint de aanraking der volgende in B, zoodat, gedurende de beweging, het aanrakingspunt der schroeflijnen altijd op het gedeelte BK der gemeenschappelijke ribbe blijft. Door de schroeflijnen iets buiten de stroken IB en I'B te verlengen, verzekert men de voortdurende aanraking der cilinders, ook dan, wanneer bij eenige afslijting der einden, die aanraking anders mogt missen.

Zal men van de hier beschrevene inrigting bij werktuigen gebruik maken, dan dienen de uitstekende schroefdraden de vereischte sterkte en dus eene merkelijke grootte te bezitten. Men zou bijv. aan den schroefdraad op O de bekende gedaante van den platten of vierkanten schroefdraad kunnen geven, doch alsdan zou de draad op O' geene dergelijke gedaante kunnen verkrijgen, maar op eene andere wijze moeten gevormd zijn, gelijk uit het volgende blijken kan.




Laten MAK en GAF (fig. 2) de horizontale projectie der beide cilinders voorstellen, waarop twee schroefdraden van gelijke helling zijn beschreven, terwijl de bogen LBI en RBQ de uitholling en voorsprong der draden aanwijzen. Laat verder aan den cilinder O de gewone vierkante of platte schroefdraad zijn aangebragt, waarvan alzoo het oppervlak gevormd wordt door eene horizontale lijn AB, bewegende langs de schroeflijn en altijd loodregt door de as O gerigt. Indien dan bijv. de schroefdraad van boven naar beneden helt, van M naar K, dan zal het gedeelte EC van eenigen straal OE eene horizontale lijn van het schroefvlak aanwijzen, zooveel lager gelegen dan de lijn AB op dit schroefvlak, als de helling van de schroeflijn over den boog AE bedraagt. Neemt men nu *boog* AE' = *boog* AE, dan ligt het punt E' van de schroeflijn GF even hoog als de lijn CE; wilde men alzoo aan den draad van den cilinder O' eveneens de gedaante van den gewonen platten schroefdraad geven, dan zou C'E' eveneens eene horizontale lijn van dit vlak voorstellen, even hoog gelegen als CE. Maar ligt nu het vlak ABIK boven op het vlak ABQF, zoo als voor het drijven van den cilinder O door O' in de rigting van M naar K noodig is, dan snijdt de lijn E'C' het vlak ABIK tusschen CE en IK; want het punt C' van RQ ligt even hoog als E' en alzoo als het punt E van AK, terwijl de punten van het schroefvlak ABIK van E

naar K, lager zijn dan CE en dus lager dan C'. Het is gemakkelijk na te gaan hoeveel het punt C' op RQ lager dan E' zou moeten zijn, om juist onder tegen het vlak ABIK te steunen, want trekkende de lijn OC'D, dan is het punt C' op het vlak ABIK even hoog als D en ligt dus zooveel onder het punt E, als met de helling van de schroeflijn AK over den boog ED overeenkomt; het punt C', op den omtrek RQ, moet dus zooveel lager dan het punt E' liggen, als de schroeflijn MK over de lengte van den boog ED naar beneden daalt. De verlaging van het punt C' beneden E' zal afhangen van den stand der lijn O'C' ten opzigte van O'A: valt bijv. O'C' in O'B, dan is de verlaging gelijk nul, omdat de lijnen AB op beide schroefdraden langs elkander vallen. Er zal ook ergens een stand zijn van O'C', alwaar de verlaging van het punt C' beneden het overeenkomstige E' hare grootste waarde verkrijgt, en dit is dan de wezenlijke verlaging, die de punten C', B, *e'* enz. van de schroeflijn RQ, beneden de overeenkomstige punten E', A enz. van GAF moeten hebben, zal de draad RBQ ongehinderd onder het vlak MAKIBL bewegen, dewijl elk punt van dien draad, achtervolgens alle mogelijke standen betrekkelijk OO' bereikt, en dus ook eens dien, alwaar de verlaging hare grootste waarde moet hebben. Die stand wijst tevens het punt aan, alwaar de lijn RQ het vlak MKIL aanraakt.

De grootste verlaging van de lijn RQ is als volgt te bepalen: zij $AO = r$, $AO' = r'$, $OO' = r + r' = d$, $OC' = s'$; alsmede *hoek* $AOC' = \vartheta$, *hoek* $AO'C' = \vartheta'$ en de hellingshoek van den draad langs AK en AF, $= \delta$. Uit den driehoek OC'O' heeft men onmiddellijk $d \sin \vartheta = s' \sin (\vartheta + \vartheta')$

en daaruit
$$\tan \vartheta = \frac{s' \sin \vartheta'}{d - s' \cos \vartheta'} \quad . \; . \; . \; . \; . \; (a)$$

De boog $AE' = AE$ is gelijk aan $r'\vartheta'$ en $AD = r\vartheta$, alzoo *boog* $ED = r\vartheta - r'\vartheta'$ en derhalve moet het punt C' onder E of E' op eenen afstand $k = (r\vartheta - r'\vartheta') \tan \delta$ gelegen zijn. Deze uitdrukking verkrijgt hare grootste waarde, wanneer de hoek $\vartheta'$ voldoet aan de vergelijking

$$\frac{dk}{d\vartheta'}=0=r\frac{d\vartheta}{d\vartheta'}-r'.$$

Uit (*a*) is $$d\vartheta=\frac{(d\cos\vartheta'-s')\,s'}{(d-s'\cos\vartheta')^2}\cos^2\vartheta\,d\vartheta',$$

en hierin voor $\cos^2\vartheta$ hare waarde uit (*a*) gesteld, komt er

$$\frac{d\vartheta}{d\vartheta'}=\frac{(d\cos\vartheta'-s')\,s'}{d^2-2ds'\cos\vartheta'+s'^2}.$$

Wij hebben dan ter bepaling van $\vartheta'$, de vergelijking

$$rs'(d\cos\vartheta'-s')-r'(d^2-2ds'\cos\vartheta'+s'^2)=0 \quad . \quad (b)$$

waaruit $\cos\,\vartheta'$ onmiddellijk te vinden is.

Voor elken anderen cirkelomtrek *pq*, zal men eveneens de verlaging kunnen berekenen, die aan de schroeflijn in dien cirkel geprojecteerd, beneden de schroeflijn in AF geprojecteerd moet gegeven worden, om vrij onder het vlak MKIL te bewegen; en den hoek AO'c', waardoor het punt c' bepaald wordt, vindt men uit de vergelijking (*b*), door aldaar $s'$ gelijk aan den straal O'c' te nemen. Door dan in die vergelijking, $s'$ en $\vartheta'$ veranderlijk te stellen, zal men achtervolgens, al de punten c', C' enz. bepalen kunnen, alwaar de verlaagde oppervlakte der schroeflijnen, tusschen GF en RQ het schroefvlak MKIL zal aanraken; tevens zal men daaruit de verlaging van de schroefdraden, tusschen GF en RQ kunnen vinden en diensvolgens de gedaante van het vlak RQFG volkomen bepalen. Laat daartoe in fig. 3. E'C' de lijn E'C' van van fig. 2. voorstellen en C'D de verlaging van de schroeflijn in RQ geprojecteerd, welke verlaging gevonden wordt uit de vergelijking $k=(r\vartheta-r'\vartheta')\,tang\,\delta$, door daarin de waarde van $\vartheta'$ en $\vartheta$ uit (*b*) en (*a*) in plaats te stellen, is D een punt van het gezochte oppervlak, hetwelk zich in C' (fig. 2) projecteert. Is verder c'd fig. (3) de verlaging van het punt c' in fig. 2, dan moeten ook al de punten van den omtrek *pq* diezelfde verlaging beneden de overeenkomstige punten van AF ondergaan, alzoo ook het punt van *pq* in de lijn E'C' gelegen; nemende dan in fig. 3, E'c' = E'c' = pO' — O'A (fig. 2) en c'd gelijk aan de verlaging van c', dan is het punt d van het opper-

vlak gevonden. Op deze wijze voortgaande, kan men de kromme E'*d*D bepalen, en wanneer men dan die kromme in plaats van de regte lijn E'C' (fig. 2) gebruikt tot het beschrijven van de oppervlakte van den draad op den cilinder O', dan zal het gevraagde bepaald en de voorgestelde beweging mogelijk wezen.

Zoo als wij reeds opgemerkt hebben, vindt men uit de vergelijking (*b*) door *s'* en *θ'* als veranderlijk te nemen, al de raakpunten tusschen de beide schroefvlakken; die vergelijking is dus de polaire vergelijking van de horizontale projectie dier raakpunten. Gaat men van de polaire tot de regthoekige coördinaten over, dan blijkt het terstond, dat de bedoelde kromme lijn een cirkel is, hebbende OA tot middellijn. Eene merkwaardige uitkomst, die niet alleen de constructie van het oppervlak van den draad voor den cilinder O' zeer vereenvoudigt, maar ook aanleiding geeft om de betrekking tusschen de schroefvormige en de gewone tanden, duidelijker te doen uitkomen.

Indien men namelijk het oppervlak RQFG snijdt door een horizontaal vlak, gerigt door het punt A, dan zal de hierdoor gevormde kromme lijn A*e'* de eigenschap bezitten van het schroefvlak MAKIL in A te raken. Even zoo zal een horizontaal vlak door C' gebragt, eene kromme C'*a'* voortbrengen, die het schroefvlak MAKIL in C' zal raken. Maar uit de wording van het vlak RQFG is het blijkbaar, dat de kromme lijnen C'*a'* en A*e'* gelijk en gelijkvormig zijn en ook ten opzigte der stralen O'*a'* en O'A volmaakt denzelfden stand hebben; zoodat, wanneer door de beweging van den cilinder O' het punt A in *a'* is gekomen, de lijn A*e'* op *a'*C' zal vallen. Bij die beweging komt het punt A van MAK in D en is *boog* AD = *boog* A*a'*, als ook *boog* AC' = *boog* AD, en daar deze eigenschap plaats heeft voor elk willekeurig punt C' van *a'*C', zoo is dan *a'*C' de epicycloïde door het punt C' van den cirkel AC'O beschreven, wanneer die cirkel rolt over den cirkel GAF. Bij de beweging der beide cilinders O en O', drijft dan de epicycloïde A*e'* de regte lijn OA, de epicycloïde *a'*C' de regte lijn OD en voor al de epicycloïden van O, gelegen tusschen A en *a'*, is er eene overeenkomstige regte lijn van O door die epicycloïde gedreven. De oppervlakte

RQFG is dan te beschouwen, als te bestaan uit eene opvolging van horizontale epicycloïden, die de overeenkomstige of even hoog gelegene regte lijnen van het schroefvlak MKIL drijven. Zoo als bekend is, worden bij de gewone getande raderen de epicycloïdale bogen voor de vleugels der tanden genomen, wanneer de flanken der tanden van het tweede rad uit regte lijnen zijn gevormd.

Fig. 4.

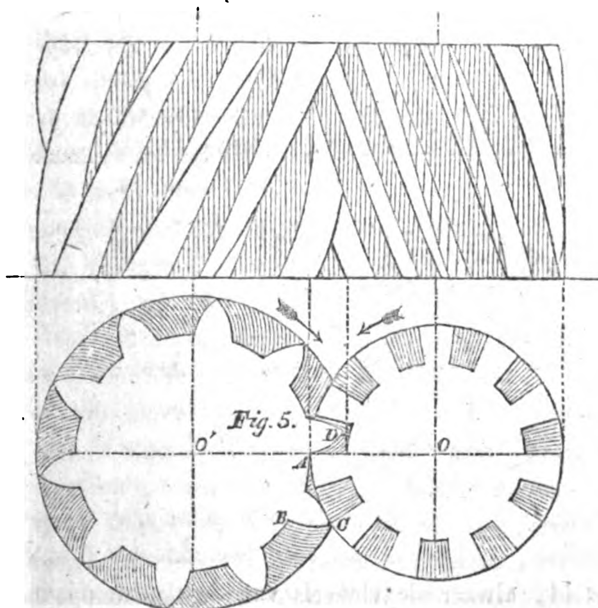
Indien men derhalve bij zulk een stelsel van raderen, zoo als in fig. 4 is voorgesteld, de dikte der raderen loodregt op het vlak der figuur, door vlakken evenwijdig aan dat der figuur, verdeelt in een groot aantal zeer dunne schijfjes of raderen van gelijke dikte en men elk dier schijven over de onmiddellijk onderliggende, om eenen kleinen doch gelijken hoek doet draaijen, dan zullen, bij oneindig dunne schijfjes, de vleugel oppervlakken, zoo als *fQqF*, volmaakt hetzelfde oppervlak vormen, dat wij zoo even beschreven hebben en waarvan de verticale projectie boven fig. 4 is voorgesteld. Door het rad O op dezelfde wijze te verdeelen en de deelen behoorlijk over elkander heen te

doen bewegen, vormen de flanken der tanden de gewone vierkante of platte schroefdraad in fig. 2 aangenomen.

De schroefvormige tanden zullen in zooverre van de gewone onderscheiden zijn, dat, terwijl bij de gewone tanden de aanraking tusschen de op elkander werkende tanden plaats heeft, volgens eene regte lijn, evenwijdig aan de spillen der raderen en die zich bij de beweging ten opzigte der lijn OAO′ der middelpunten verplaatst, die aanraking hier plaats heeft volgens eene kromme lijn, waarvan de cirkelboog AC′ de projectie is, en die ten opzigte der lijn OAO′ dezelfde blijft, maar zich alleen in de hoogte evenwijdig aan de assen O en O′ verplaatst. De lengte der aanrakingskromme, waarvan de projectie door den cirkelboog AC′ (fig. 2) wordt voorgesteld, is gelijk aan de lengte van het overeenkomstig gedeelte AD der schroeflijn, want elke differentiaal, waarvan c′C′ de projectie is, heeft tot lengte de schuine zijde van eenen regthoekigen driehoek, waarvan c′C éene regthoekzijde, en het verschil in hoogte der punten c′ en C′ de tweede zijde voorstelt, maar die hoogte is ook gelijk aan het verschil in hoogte der overeenkomstige punten *d* en D, terwijl de boogjes c′C′ en *d*D mede even groot zijn. Bij gelijke dikte der raderen, gemeten loodregt op het vlak der figuur, zal dan de lijn van aanraking op de schroefvormige tanden grooter zijn dan bij de gewone raderen. Het is er dus verre af, dat, zoo als WHITE meende, de aanraking enkel in een eenig punt en wel in A plaats had. Waarschijnlijk zal bij de uitvoering in het klein de *boog* AC′, zoo als bijv. in fig. 4, niet zeer groot zijn geweest en tot die misvatting aanleiding hebben gegeven. Men kan wel, door zeer kleine tanden te nemen, den *boog* AC′ zoo klein maken, als men goed vindt, maar dan zal ook bij de geringste afslijting de werking der raderen op elkander ophouden. Overigens zal het mogelijk zijn de beweging bij de schroefvormige tanden te onderhouden, door eenen enkelen tand op elk der cilinders, mits deze eene geheele omwenteling om de cilinders beslaat; daarbij heeft dan de onderlinge aanraking in A beneden aan de cilinders plaats en na eene geheele omwenteling geheel boven aan. Het zal verkieslijker zijn voor de regelma-

tigheid der beweging, meer tanden op de cilinders aan te brengen, zoo als in fig. 4 is voorgesteld.

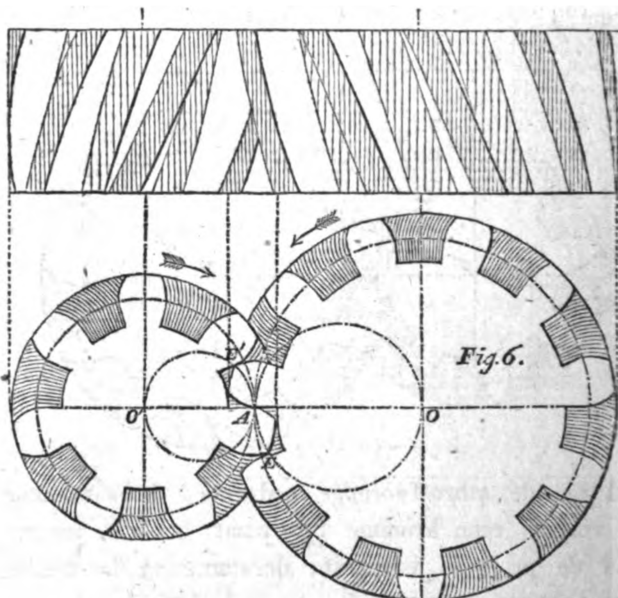
De hier beschrevene wijze om uit de gewone getande raderen schroefvormige af te leiden, kan ook op de overige bekende vormen van getande raderen worden toegepast.




Men weet bijv. dat, wanneer men door een punt C op den omtrek van den steekcirkel AO (fig. 5) eenen epicycloïdalen boog BC op den steekcirkel AO' doet beschrijven, dit punt door dien boog kan gedreven worden, en dat daarbij de beide steekcirkels eene gelijkmatige beweging behouden. Door dan weder den cilinder O', waaraan de tanden D, C enz., volgens de opgegevene constructie, zijn aangebragt, in dunne schijven evenwijdig aan het vlak der figuur te verdeelen, kan men weder schroefvormige tanden verkrijgen, die door den schroefdraad AC op O, als deze dezelfde helling als de schroefdraad AB heeft, gedreven kunnen worden. Hierbij zal dan alleen de uiterste rand AC der tanden op O tegen de tanden van O' drukken, hetgeen voorzeker niet zoo voordeelig kan gerekend worden, als de vorm in fig. 4 voorgesteld, alwaar die aanraking over een gedeelte van

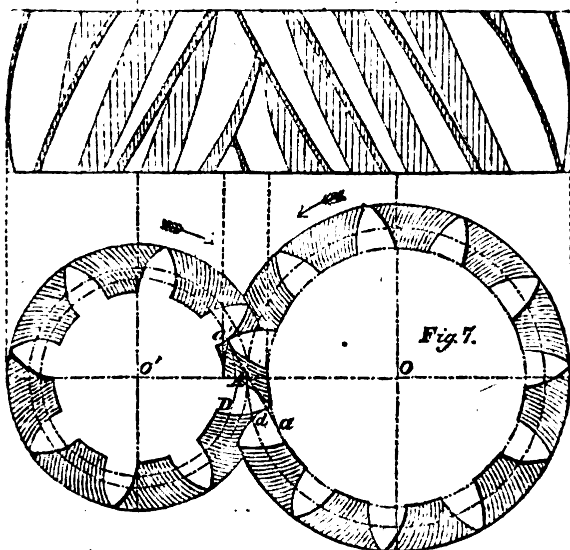
het schroefvormig vlak verdeeld wordt, zoodat bij gelijke drukking de afslijting minder zal wezen.

Indien men daarentegen schroefvormige tanden verkrijgt uit de raderen in fig. 6




voorgesteld, alwaar de vleugels van de tanden op O' door de epicycloïde met een punt E van den cirkel AEO, rollende op den cirkel waarvan O'A de straal is, gevormd zijn, en de vleugels der tanden op O door de epicycloïde uit O'E'A op AO beschreven, dan heeft de aanraking der tanden tot projectie de cirkelbogen E'AE. Alzoo strekt zich de aanrakingskromme der tanden, ter wederzijde van de lijn OO' uit, hetgeen de wringing op de spillen O en O', bij de beweging vermindert.

Gebruikt men de ontwindende van den cirkel voor de gedaante der tanden, zoo als in fig, 7,




dan zal bij de schroefvormige gedaante, de aanraking der tanden volgens eene kromme lijn plaats hebben, waarvan de lijn *a'Ad* de projectie voorstelt, de aanraking der tanden zal zich dus over een groot gedeelte, in de breedte van het schroefvormig vlak verdeelen. De lengte der aanrakingskromme *a'Ad* is gelijk aan het overeenkomstig gedeelte *a*D der schroeflijn op den cirkel O'D beschreven.

Beschouwen wij nu de drukkingen, die bij het evenwigt van krachten op de omdraaijing werkende, in onderscheidene rigting op de spillen O en O' worden overgebragt, en wel in de eerste plaats, indien men de wrijving buiten rekening laat. Er kunnen alsdan niet anders dan drukkingen volgens de normalen der aanrakingspunten, van den eenen tand op den anderen worden overgebragt. In eenig punt *c'* (fig. 2), is de normaal der beide aanrakingsvlakken gerigt volgens de normaal van het schroefvlak MKIL; de horizontale projectie dier normaal, is gerigt volgens de koorde A*c'* van den boog A*c'*, en de normaal zelve maakt met die projectie eenen hoek, gelijk aan het complement van de helling der schroeflijn tot het punt *c'* be-

hoorende, op het horizontale vlak. Zij die hoek $\delta'$ en de drukking op eene differentiaal van de kromme d$q$, dan zal men die drukking in horizontale en verticale rigting kunnen ontbinden, alzoo in d$q$ *sin* $\delta'$ en in d$q$ *cos* $\delta'$. De horizontale drukking alleen, werkt op het omdraaijen der raderen, dus zal voor het evenwigt van den last Q, die men in horizontale rigting aan eenen arm $R$ op den spil O kan stellen, met de drukkingen langs den boog AC' hebben, $RQ = \int O'c' \times dq \sin \delta'$, of wel, zoo *hoek* AO$c' = \vartheta$ wordt gesteld

$$RQ = \int r \cos \vartheta \sin \delta' \, dq.$$

Op den cilinder O' werken even groote drukkingen, doch in tegengestelde rigting, men heeft alzoo aldaar voor het evenwigt tusschen de horizontale kracht K, werkende op den afstand $R'$ van de as O' en die drukkingen

$$R'K = \int r' \cos \vartheta \sin \delta' \, dq;$$

waaruit dus volgt de betrekking

$$\frac{RQ}{R'K} = \frac{r}{r'},$$

die ook bij de gewone raderen plaats heeft, en onmiddellijk uit het theorema der virtuele snelheden was af te leiden. Hierbij is geene bepaalde wet voor de verdeeling der drukking $q$ langs de aanrakingskromme aangenomen; zoodra men evenwel de werking dier drukkingen op de assen O en O' der raderen bepalen wil, dient die wet bekend te zijn.

Stelt men de drukkingen langs de aanrakingskromme standvastig, of overal even groot, dan vindt men de drukkingen op de as, door de gewone regels voor het ontbinden en zamenstellen der krachten, als volgt. Door het aanrakingspunt A der tanden een horizontaal vlak brengende, zoo kan men in het punt alwaar de as O dit vlak snijdt, drie regthoekige assen stellen, die der $x$ volgen OX loodregt op OO', de as der $y$ langs OO' en de as der $z$ in de as O. Is dus $p$ de drukking op eene lengte eenheid der aanrakingskromme, dan in $pds$ de drukking

op eene differentiaal $ds = r \sec \delta' \, d\vartheta$ dier kromme, deze kracht maakt met de coördinaten-assen hoeken $\alpha$, $\beta$ en $\gamma$ waarvoor men heeft:

$$\cos\alpha = \cos\vartheta \sin\delta', \qquad \cos\beta = -\sin\vartheta \sin\delta', \qquad \cos\gamma = \cos\delta';$$

terwijl de coördinaten van het aangrijpingspunt zijn:

$$x = r\cos\vartheta \sin\vartheta, \quad y = r\cos^2\vartheta, \quad z = -r\vartheta \tan\delta'.$$

Volgens de bekende regels voor het evenwigt der krachten, zal men dan de normale drukkingen langs AC′ kunnen herleiden tot drie krachten X, Y en Z, langs de drie coördinaten-assen, en tot drie koppels L, M en N loodregt op die assen. Voor de krachten zal men vinden:

$$X = \int_0^\vartheta p \sin\delta' \cos\vartheta \, ds, \qquad Y = -\int_0^\vartheta p \sin\delta' \sin\vartheta \, ds,$$
$$Z = \int_0^\vartheta p \cos\delta' \, ds.$$

en voor de drie koppels:

$$L = \quad r p \int_0^\vartheta \{\cos^2\vartheta \cos\delta' - \vartheta \tan\delta' \sin\delta' \sin\vartheta\} \, ds$$
$$M = -r p \int_0^\vartheta \{\vartheta \tan\delta' \sin\delta' \cos\vartheta + \sin\vartheta \cos\vartheta \cos\delta'\} \, ds$$
$$N = -r p \int_0^\vartheta \{\cos\vartheta \sin^2\vartheta \cos\delta' + \cos^3\vartheta \sin\delta'\} \, ds =$$
$$- r p \int_0^\vartheta \cos\vartheta \sin\delta' \, ds.$$

In deze formulen is $\tan\delta' = \sec\vartheta \tan\delta$, als $\delta$ de hoek der schroeflijn ADK is, als mede $ds = r \, d\vartheta \sec\delta'$. Het integreren dezer formulen wordt zeer omslagtig, doch neemt men in aanmerking, dat in de toepassing de hoek $\vartheta$ zeer klein blijft en men wel mag stellen $\sin\vartheta = \vartheta$ $\cos\vartheta = 1 - {}^1/_2\,\vartheta^2$, alsmede $\delta' = \delta$, dan zal men vinden door het verwaarloozen van de derde en hoogere magten van $\vartheta$:

$$\left.\begin{array}{lll} X = p r \vartheta \tan\delta, & Y = -\tfrac{1}{2} p r \vartheta^2 \tan\delta, & Z = p r \vartheta \\ L = r^2 p \vartheta, & M = -\tfrac{1}{2} r^2 p \vartheta^2 \sec\delta, & N = -r^2 p \tan\delta \end{array}\right\} (\alpha)$$

Indien nu de last Q werkt in het vlak der $xy$ op den afstand $R$ loodregt op de as der $x$ uit den oorsprong, dan zal men door het overbrengen van die kracht in de as der $y$ een koppel $RQ$ loodregt op de as der $z$ verkrijgen, dat evenwigt

moet maken met het koppel N, derhalve is $RQ = r^2 p \vartheta \tang \delta$ en hierdoor heeft men dan

$$\left.\begin{array}{l} X = \frac{R}{r}Q, \quad Y = -\frac{R}{2r}Q + Q, \quad Z = \frac{R}{r}Q \cot \delta; \\ L = RQ \cot \delta, \quad M = -\frac{\vartheta}{\sin 2\delta}RQ, \quad N = RQ. \end{array}\right\} (\beta)$$

Op den cilinder O′ hebben langs den boog AC′ dezelfde drukkingen, doch in tegengestelde rigting plaats, die, wanneer men hen herleidt tot krachten en koppels aan den oorsprong O, dezelfde krachten en koppels zullen geven als hierboven, doch met een tegengesteld teeken. Die krachten en koppels overbrengende op drie evenwijdige assen O′X′, O′Y′ en O′Z′ in O′, dan zal men hebben voor de krachten X′, Y′, Z′ en de koppels L′, M′, N′ op die assen:

$$X' = -X, \qquad Y' = -Y, \quad Z' = -Z$$
$$L' = -L - OO' \times Z', \quad M' = -M, \quad N' = -N + OO' \times X'.$$

Of, de vergelijkingen ($\alpha$) gebruikende:

$$X' = -p r \vartheta \tang \delta, \qquad Y' = \tfrac{1}{2} p r \vartheta^2 \tang \delta, \qquad Z' = -p r \vartheta;$$

$$L' = -r^2 p \vartheta \left(1 - \frac{r + r'}{r}\right) = r r' p \vartheta, \qquad M' = \tfrac{1}{2} r^2 p \vartheta^2 \sec^2 \delta,$$

$$N' = -r r' p \vartheta \tang \delta.$$

Stelt men nu hier, dat de kracht K in het vlak der $x'y'$ loodregt op de as der $x'$, en op eenen afstand $R'$ uit den oorsprong werkt, evenwigt makende met het koppel N′, dan is:

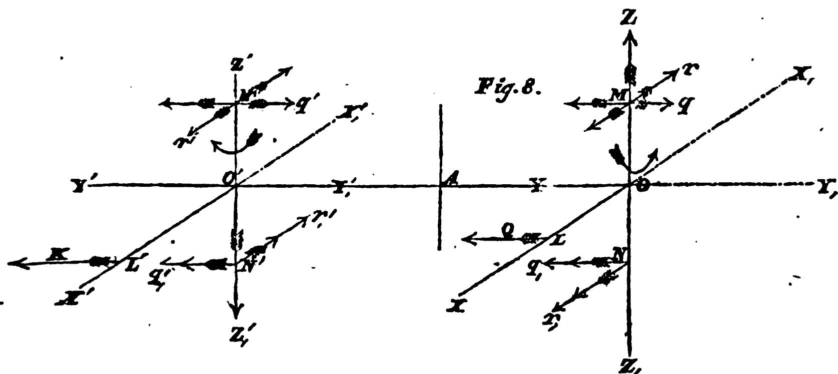
$$RK = r r' p \vartheta \tang \delta = \frac{rR}{r'}Q$$

en alzoo:

$$\left.\begin{aligned}
X' &= -\frac{R'}{r}K = -\frac{R}{r}Q,\\
Y' &= \frac{R'}{2r'}\vartheta K + K = (\tfrac{1}{2}\,\vartheta + \frac{r'}{R'})\frac{R}{r}Q,\\
Z' &= -\frac{RK}{r'}\cot\delta = -\frac{R}{r}Q\cot\delta;\\
L' &= RK\cot\delta = \frac{r'}{r}RQ\cot\delta,\\
M' &= \frac{rRK}{2r'}\vartheta\sec^2\delta\cot\delta = \frac{r\vartheta R'K}{r'\sin 2\delta} = \frac{\vartheta RQ}{\sin 2\delta},\\
N' &= -RK = -\frac{r'}{r}RQ.
\end{aligned}\right\}\quad\ldots\;(\gamma)$$

De koppels voortvloeijende uit het overbrengen der krachten Q en K, maken evenwigt met de koppels N en N', indien men derhalve nog op elk der assen O en O' koppels en krachten aan, brengt, gelijk, doch tegengesteld aan de krachten X, Y en L M enz, dan blijft het geheele stelsel in rust. Die krachten en koppels wijzen dus de drukkingen aan, door de assen ondergaan, wanneer de last Q met de kracht K in evenwigt is.

Om eene duidelijke voorstelling dezer drukkingen te hebben,




zoo zij OO' (fig. 8), de lijn door het aanrakingspunt A (fig. 2 der steekcirkels, loodregt op de beide assen OZ en OZ', OX en OX', de beide assen der $x$ en $x'$ alwaar in L en L' de krachten Q en K werken, en laten de assen OZ en OZ' in M en N

en in M′ en N′ ondersteund worden. Alsdan volgt uit de vergelijkingen ($\beta$), dat er volgens OX en OY krachten $\frac{R}{r}$ Q en Q $-\frac{R}{2r}$Q werken; elk dezer krachten wederom in twee andere evenwijdige door de punten M en N gerigt, verdeelende, zoo zijn die drukkingen op de vaste punten overgebragt. Het koppel $R$Q $cot\,\delta$ loodregt op de as der $x$, kan men evenwijdig verschuiven in het vlak ZOY en tot den arm MN herleiden alsdan verkrijgt men, MN $= l$ stellende, eene kracht in M volgens M$q$, en in N volgens N$q_1$ eene kracht voorgesteld door $\frac{R}{l}$ Q $cot\,\delta$. Uit het koppel $\frac{\vartheta}{sin\,2\,\delta}R$Q loodregt op de as OY$_1$, heeft men eveneens in M en N twee gelijke krachten volgens M$r$ en N$r_1$, voorgesteld door $\frac{R\,\vartheta\,Q}{l\,sin\,2\,\delta}$. De krachten in M en in N tot ééne kracht in elk dier punten zamengesteld, geven de drukkingen in die punten, terwijl daarenboven de as OZ nog eene drukking uitoefent in de rigting OZ, voorgesteld door $\frac{R}{r}$Q $cot\,\delta$. Bij deze uitkomsten is de hoek $\vartheta$, welke de horizontale projectie van de aanrakingslijn der tanden inneemt, zeer klein ondersteld. Voor de drukkingen der as O′, in M′ en N′ vindt men uit de vergelijkingen ($\gamma$) dergelijke krachten.

Indien men de hoogte $h$ der cilinders, waarop de tanden zijn aangebragt, zoodanig bepaalt, dat telkens slechts één tand van den eenen op den overeënkomstige van den anderen werkt, dan zal de schroeflijn door het punt A (fig. 4) op O′ gevormd, voor die hoogte eenen boog AD $= Ag$ aan den omtrek AF moeten beslaan, en deze boog is juist gelijk aan de zoogenaamde *deeling* der tanden; zijn er dus $m$ tanden op den omtrek $2\,\pi\,r$, dan is die deeling, of de boog $\vartheta$, gelijk aan $\frac{360}{m}$, het getal tanden moet dan niet te klein zijn, zullen de voorgaande formulen toepasselijk blijven. Men zal dan ook hebben:

$$r\,\vartheta\,tang\,\delta = h$$

of

$$tang\,\delta = \frac{360\,h}{m\,r}.$$

Withe heeft voorgesteld $\delta = 15^0$ te nemen, waaruit dan, zoodra het getal tanden of $m$ gegeven is, de hoogte van den cilinder kan gevonden worden. Stelt men in de formulen ($\beta$)

$\vartheta\,tang\,\delta = \frac{h}{r}$ dan veranderen zij in:

$$X = \frac{R}{r}Q, \qquad Y = Q - \frac{R}{2r}Q, \qquad Z = \frac{R}{h}\vartheta\,Q;$$

$$L = \frac{R\,r}{h}\vartheta\,Q, \qquad M = -\frac{r^2\vartheta^2 + h^2}{2\,hr}R\,Q, \qquad N = R\,Q.$$

alsmede overeenkomstige formulen voor de krachten op de as O′.

Volgens het vroeger bewezene is de lengte $l$ van de lijn van aanraking, tusschen twee op elkander werkende tanden $r\,\vartheta\,sec\,\delta$, en daar voor de betrekking tusschen de drukking $p$ op de eenheid der lengte en den last Q gevonden is, $R\,Q = r^2\,p\,\vartheta\,tang\,\delta$, zoo is dan ook $RQ = r\,p\,sin\,\delta$. Bij de gewone getande raderen, heeft men voor de drukking op de lengte-eenheid $\frac{RQ}{r\,h}$, zoo $h$ de dikte der raderen aanwijst; en daar $l\,sin\,\delta = h$ is, zoo is dan bij de schroefvormige tanden de drukking op elke lengte-eenheid der tanden dezelfde, als bij de gewone getande raderen, onder overigens gelijke omstandigheden; de afslijting zal dan ook wel bij beiden even sterk zijn.

Ten einde de wrijving in rekening te brengen, merke men op, dat de beweging der aanrakingspunten van de tanden op elkander, in horizontale rigting plaats heeft, en dat alzoo, wanneer de kracht K op O′ juist in staat is, de beweging te doen beginnen en de wrijving daarbij te overwinnen, de rigting der drukkingen $p$, met de normaal van de aanrakingspunten eenen wrijvingshoek $\mu$ moet vormen, gelegen in het vlak gaande

door de normaal en door eene horizontale raaklijn van het aanrakingspunt. Hierdoor kan men zonder zwarigheid de betrekking der krachten K en Q, werkende aan de assen O' en O, door de algemeene formulen voor het evenwigt der krachten berekenen.

Voor de schroefvormige tanden in fig. 2 en 4 voorgesteld, zal men vinden voor de hoeken $\alpha'$, $\beta'$, $\gamma'$ van de rigting der drukkingen $p$, met de coördinaten-assen in O:

$$\cos\alpha' = \cos\mu\cos\vartheta\sin\delta + \sin\mu\sin\delta,$$
$$\cos\beta' = \sin\mu\cos\vartheta - \cos\mu\sin\vartheta\sin\delta,$$
$$\cos\gamma' = \cos\mu\cos\delta.$$

Herleidende verder even als hiervoren in het geval alwaar geene wrijving in aanmerking komt, deze drukkingen tot drie krachten X, Y en Z langs die assen en tot drie koppels L, M en N loodregt op die assen, daarbij al de drukkingen $p$ even groot stellende, en $\vartheta$ zeer klein, dan vindt men:

$$\left.\begin{aligned} X &= p\,r\sec\delta\,(\vartheta\cos\mu\sin\delta + \tfrac{1}{2}\vartheta^2\sin\mu), \\ Y &= p\,r\sec\delta\,(\vartheta\sin\mu - \tfrac{1}{2}\vartheta^2\cos\mu\sin\delta), \\ Z &= p\,r\,\vartheta\cos\mu; \end{aligned}\right\} \quad \ldots (a)$$

alsmede

$$\left.\begin{aligned} L &= p\,r^2\,\vartheta\sec\delta\,(\cos\mu\cos\delta + \tfrac{1}{2}\vartheta\sin\mu\,\mathrm{tang}\,\delta), \\ M &= \tfrac{1}{2}p\,r^2\vartheta^2\sec^2\delta\cos\mu, \\ N &= -p\,r^2\vartheta\,\mathrm{tang}\,\delta\cos\mu. \end{aligned}\right\} \quad \ldots (b)$$

De even groote, doch tegengestelde drukkingen op den cilinder O', geven langs de coördinaten-assen in O', dezelfde krachten als hierboven, doch in tegengestelde rigting, alsmede drie koppels L', M' en N', waarvoor men vindt:

$$\left.\begin{aligned} L' &= p\,r\sec\delta\,(r'\cos\mu\cos\delta - \tfrac{1}{2}r\,\vartheta\,\mathrm{tang}\,\delta\sin\mu)\,\vartheta, \\ M' &= -\tfrac{1}{2}p\,r^2\vartheta^2\sec^2\delta\cos\mu, \\ N' &= -p\,r\sec\delta\left\{\tfrac{1}{2}(r+r')\,\vartheta\sin\mu + r'\cos\mu\sin\delta\right\}. \end{aligned}\right\} \quad (c)$$

Stelt men, even als hiervoren:

$$N = -RQ \quad \text{en} \quad N' = -R'K, \quad \ldots\ldots (d)$$

dan vindt men:

$$\frac{RQ}{R'K} = \frac{r\sin\delta}{\frac{1}{2}(r+r')\,\vartheta\,\mathrm{tang}\,\mu + r'\sin\delta},$$

Deze vergelijking geeft zoo als behoort, voor $\mu = 0$, dezelfde betrekking tusschen Q en K vroeger gevonden. Het verlies door de wrijving bedraagt alzoo:

$$K - \frac{R\,r'}{R'\,r} Q = \frac{(r + r')\,R}{2\,R'\,r} \cdot \frac{\vartheta \, tang\, \mu}{sin\, \delta} Q.$$

Voor het verlies bij gewone tanden van dezelfde gedaante vindt men: (*)

$$\frac{n\,r\,(r + r')}{R'\,r^2} Q,$$

waarin $n = \dfrac{R\, sin\, \mu\, sin\, \vartheta}{cos\,(\vartheta + \mu)}$ is, of wel bij benadering, omdat $\vartheta$ klein is, $n = r\, \vartheta\, tang\, \mu$. Beide verliezen staan dan tot elkander als:

$$\frac{(r + r')\,R}{2\,R'\,r} \cdot \frac{\vartheta\, tang\, \mu}{sin\, \delta} : \frac{n\,R\,(r + r')}{R'\,r^2} = \frac{1}{2\, sin\, \delta} : 1.$$

Voor $\delta = 90^0$ zou dan het verlies bij de hier beschouwde tanden, slechts de helft van dat der gewone tanden bedragen, hoewel alsdan beide volmaakt overeenkomen; doch het verlies voor de gewone raderen is ter aangehaalde plaatse berekend, voor den stand der tanden alwaar de wrijving den meesten invloed heeft, namelijk, voor den stand alwaar de aanraking der tanden begint of ophoudt, al naar die aanraking begint vóór of achter de lijn der middelpunten; terwijl bij den tegengestelden stand, dat is die, alwaar in die gevallen de aanraking ophoudt of begint, het verlies door de wrijving, geheel verdwijnt. Men moet alzoo bij de gewone getande raderen het gemiddeld verlies der wrijving op de helft stellen van dat, hier zoo even opgegeven; alzoo is dan het verlies door de wrijving bij de gewone raderen, tot dat van de schroefvormige als 1: $\dfrac{1}{sin\, \delta}$, en zou dus bij laatstgenoemde zeer aanzienlijk kúnnen

(*) Zie mijne Statica, tweede druk, § 357.

worden bij kleine waarden van $\delta$. Voor $\delta = 75^{\circ}$ zooals WHITE voorstelt, heeft men de betrekking 1: 1,0353, welk verschil in vele gevallen niet van belang zal zijn.

De krachten en koppels die alsnu de drukkingen op de assen voorstellen vindt men, door in de vergelijkingen ($a$), ($b$) en ($c$), $p'$ door de vergelijkingen ($d$) te verdrijven. Hierdoor vindt men dan voor de as O:

$$X = \frac{\sin\delta + \frac{1}{2}\vartheta \tan\mu}{\sin\delta} \cdot \frac{R}{r} Q,$$

$$Y = \frac{\tan\mu - \frac{1}{2}\vartheta \sin\delta}{\sin\delta} \cdot \frac{R}{r} Q,$$

$$Z = \frac{R}{r} Q \cot\delta;$$

$$L = \frac{\cos\delta + \frac{1}{2}\vartheta \tan\mu \tan\delta}{\sin\delta} \cdot RQ,$$

$$M = \frac{\vartheta RQ}{\sin 2\delta},$$

$$N = RQ.$$

En voor de as O′:

$$X' = -X, \qquad Y' = -Y, \qquad Z' = -Z,$$

$$L' = \frac{\cos\delta - \frac{1}{2}\vartheta \tan\delta \tan\mu}{\sin\delta} RQ,$$

$$M' = \frac{\vartheta}{\sin 2\delta} RQ,$$

$$N' = \frac{\frac{1}{2}(r + r')\vartheta \tan\mu + r' \sin\delta}{r \sin\delta} \cdot RQ = R'K.$$

Uit deze vergelijkingen zal men nu even als hiervoren, de drukkingen op de assen kunnen afleiden; die drukkingen zullen weinig verschillen van die, waarbij de wrijving buiten rekening is gelaten.

De berekening van den invloed der wrijving op de schroefvormige tanden, in fig. 5, 6 en 7 voorgesteld, geeft nagenoeg dezelfde uitkomsten als voor de tanden van fig. 4; alleen wor-

den de koppels M en M' loodregt op de assen der $y$ en $y'$ voor tanden van fig. 6 en 7 veel kleiner, en verdwijnen zelfs geheel en al, als de lijn van aanraking der tanden op elkander zich ter wederzijde van de lijn $OO'$ op gelijke afstanden uitstrekt; die vormen zijn dus iets voordeeliger dan die van fig. 4 en 5.

De slotsom onzer onderzoekingen brengt dan tot het besluit, dat de schroefvormige tanden altijd meer wrijving op de tanden en op de spillen zullen veroorzaken, dan de gewone tanden, dewijl de krachten en koppels, die de bedoelde drukkingen voortbrengen, toenemen naarmate de hoek $\delta$ kleiner wordt, en alzoo overtreffen de waarden, die men voor $\delta = 90^0$ verkrijgt, als wanneer die tanden overgaan in de gewone. Er zou alleen eenig voordeel gelegen kunnen zijn, bij het overbrengen van zeer aanzienlijke drukkingen of bij zeer groote snelheden, waarbij het van veel belang is, dat nooit, ook bij eenige afslijting der tanden, eene oogenblikkelijke ophouding der aanraking van op elkander werkende tanden, plaats hebbe. Door aan de schroefvormige tanden eenige meerdere hoogte te geven, dan noodig is, om bij het verlaten van eenen tand, juist den volgenden te vatten, kan die ophouding der aanraking worden voorgekomen. Bij de gewone getande raderen kan dit alleen verkregen worden door de tanden langer te maken, waardoor dan wederom de wrijving vermeerdert. Men kan evenwel dit voordeel ook bij de gewone tanden, door eene kleine wijziging verkrijgen, zonder de wrijving te vergrooten; door namelijk de hoogte of dikte der raderen in twee of drie gelijke deelen te verdeelen, en vervolgens elk dier deelen, even alsof men schroefvormige tanden wilde vormen, de helft of een derde der deeling over het onderliggend deel te doen draaijen; de tanden verspringen dan trapsgewijze en de wrijving blijft dezelfde als bij de gewone raderen.

Men kan de schroefvormige gedaante ook geven aan de tanden der kamraderen, wier assen elkander snijden in plaats van evenwijdig te blijven; doch even als bij de spoorraderen vermeerdert daardoor de wrijving.

H. C. FOCKE. *Enumeratio diagnostica quarundam Orchidearum Surinamensium.*

---

Tribus I *Malaxideæ* Lindl.

Sectio I. *Pleurothalleæ* Lindl.

---

## PLEUROTHALLIS R. Br.

1. *Pl. surinamensis* nob.

foliis elongato-spathulatis obtusis emarginatis, racemis filiformibus subsecundis multifloris folio longioribus, sepalis lanceolatis, lateralibus alte connatis, petalis spathulatis acutis columnam æquantibus, labello linguæformi obtuso plano, clinandrio dentato.

Herba epiphyta, nana, cæspitosa.

*Caulis* brevis, monophyllus. *Folia* elongato-spathulata, obtusa, emarginata, in caulem processu petioliformi attenuata, erecta, apice leviter recurva, 4—5 centim. longa.

*Racemus* axillaris s. ad basin folii ortus, filiformis, flexuosus, subsecundus, 6—15-florus, erectus, foliis multo longior.

*Sepala* lateralia alte connata, apice tantum libera, basi saccata, supremum cymbiforme. *Petala* minora, columnam æquantia, spathulata, acuta, diaphana, uninervia. *Labellum* linguæforme, obtusum, planum, cum pede columnæ articulatum, columnae parallelum, paulisper recurvum, fusco-ochraceum. *Columna* marginata, subarcuata, alba, margine membranacea, utrinque apicem versus in dentem desinens. *Anthera* terminalis, opercularis, subconica, albida, unilocularis. *Pollinia* duo rotunda, plano-compressa. *Ovarium* sulcatum, cum pedunculo articulatum. *Capsula* obovato-oblonga, triquetra, subincurva, 7 millim. longa, 3 millim. crassa, viridis.

Flores luteo ochracei.

Habitat passim in sylvis Surinami, supra arbores. Florebat Aprili, Majo, Decembri.

*Obs.* Valde accedit ad *P. racemifloram* et *emarginatam* LINDL., sed differt ab hac labello indiviso linguæformi, ab illa petalis nanis spathulatis acutis; — ab utraque foliis elongato-spathulatis. Cf. *Sw. Fl. Ind. Occ.*, p. 1543, sub Dendrobio racemifloro.

2. *Pl. acuminata* nob.

foliis oblongis ovalibusve emarginatis in caulem brevem sensim attenuatis, junioribus discoloribus, sepalis oblongis subito et longe acuminatis, acumine lineari obtusiusculo, trinervibus concavis, lateralibus basi connatis, petalis dimidio minoribus ovatis inæqualiter serratis uninervibus, labello oblongo hastato unguiculato obtusissimo, disco velutino, lobis lateralibus conniventibus.

Epiphyta, pusilla, cæspitosa.

*Radices* filiformes, albidae. *Caulis* brevis, tenuis, monophyllus. *Folium* oblongum v. ovale, obtusum, emarginatum, in caulem sensim attenuatum, planum, junius purpurascens, subtus pallide purpureum; cum caule 1—1,5 centim. longum, 0,5 centim. latum. *Pedunculus* solitarius, capillaris, nudus, erectus, folio multo longior, uni- (vel raro pauci-) florus, ad basin folii ortus. *Perianthium* patulum. *Sepala* oblonga, subito et longe acuminata, (acumine lineari, obtusiusculo, patulo, demum recurvo) trinervia, (nervo medio subtus prominente, lateralibus apicem versus evanescentibus) concava; lateralia basi connata, anguloso-plicata. *Petala* dimidio minora, ovata, acuta, plana, inæqualiter serrata, vel sparse lacerato-ciliata, uninervia. *Labellum* oblongum, hastatum, purpureo-unguiculatum, obtusissimum, subcarnosum; lobis lateralibus rotundatis, incurvis; apice recurvo, laminâ interiore granuloso-velutina. *Columna* labello brevior arcuata cum labelli unguiculo articulata, clinandrio tridentato, dentibus antheram excedentibus; lateralibus majoribus. *Anthera* unilocularis, cristata, albida.

*Pollinia* duo dimidiata, plano-convexa, incumbentia, apice materie pulvereâ cohærentia. *Ovarium* sulcatum, cum pedunculum articulatum, purpureum, 1,5 mm. longum.

Flores sordide lutei.

Habitat in Surinami sylvis ad ripas fluminis Commewyne superioris.

Foret per totum fere annum.

*Obs.* Quamquam non longe distet a *Pl. aristatâ* HOOK. (in Ann. Nat. hist., Aug. 1838) attamen, propter characteres citatos, minime cum illâ confundenda.

5.. *Pl. crassifolia* nob.

caule brevi monophyllo, folio elliptico acuto subcarnoso, racemo multifloro cernuo folio longiore, sepalis in tubum angulosum attenuatum connatis, lateralibus apice tantum liberis, supremo ultra dimidium cum lateralibus connato, petalis plus quam dimidio minoribus oblongo-lanceolatis aristato-acuminatis ciliatis, labello dilatato-linguæformi unguiculato, basi bicalloso.

*Caulis* teres, erectus, subincurvus, 1—4 centim. longus.

*Folium* ellipticum vel oblongum, utrinque acutum, apiculatum, crassum, strictum, subcarnosum, planum, basi plicatum, caule interdum quadruplo longius, 3—8 centim. longum, 15—30 mm. latum.

*Racemus* multiflorus, teres, cernuus, validiusculus, articulatus, e sinu baseos folii ortus, ibique bracteâ complicatâ, acutâ; membranaceâ, fuscâ vestitus.

*Vaginæ* minutæ ad quemque articulum, adpressæ, deltoideæ, aristato-mucronatæ, virides.

*Pedicelli* brevissimi.

*Flores* subsecundi, adpressi, sub lente velutini, ochracei, centimetri longitudine, 2 mm. ad basin crassi.

*Perianthium* clausum.

*Sepala* in tubum triangularem apice attenuatum connata, ochracea, basi intus purpurea; lateralia inter se non nisi apice libera, supremum ultra dimidium cum lateralibus connatum.

*Petala* plus quam dimidio minora, oblongo-lanceolata, erecta, aristato-acuminata, margine ciliata, uninervia, diaphana. *Labellum* petalis brevius, dilatato-linguæforme, concavum, unguiculatum, cum columnæ basi producta articulatum, subcarnosum, intus basi bicallosum.

*Columna* erecta, arcuata, labello subæqualis, marginata, basi purpurea, clinandrio 3-dentato.

*Anthera* unilocularis, clinandrio immersa.

*Pollinia* duo orbiculata, in clinandrium subito attenuata; plano-convexa, incumbentia.

*Ovarium* sulcatum, obsolete trigonum.

Habitat in Surinami sylvis ad plantationem Berlijn, ad rivum Para, supra arbores. Florebat Octobri et Majo.

4. *Pl. biflora* nob.

caulibus folio ovali acuto marginato subæqualibus, pedunculis axillaribus binis brevibus bifloris, sepalis lanceolatis, lateralibus ad medium usque connatis, patentibus, petalis apicem versus ciliatis acuminatissimis, labello oscillante lineari-linguæformi, margine fimbriato, apice integro aristato recurvo.

*Radices* filiformes, fuscescentes.

*Caules* monophylli folii longitudine, numerosi, erecti, bracteis membranaceis, cucullatis, fuscis vestiti. *Folium* ovale acutum coriaceum convexum marginatum, 3—3,5 centim. longum, 2 centim. latum. *Pedunculi* bini, breves, filiformes, ad basin paginæ inferioris folii adpressi, biflori.

*Perianthium* patens.

*Sepala* lanceolata, supremum erectum, apice flavum, lateralia ad medium usque connata, reflexa, basi gibboso-saccata, ad juncturam convexa, purpurascentia, 6 millim. longa.

*Petala* multo minora, lineari-oblonga, acuminatissima, margine apicem versus ciliata, diaphana, flavescentia.

*Labellum* lineari-linguæforme, petalis longius, margine usque ad medium fimbriatum, apice angustato in aristam recurvam

attenuato, cum columnæ basi horizontaliter productâ articulatum, oscillans, atro-purpureum.

*Columna* petalis æquilonga, cum ovario continua, membranaceo-marginata, alba; clinandrio antice bidentato, postice fimbriato.

*Anthera* globosa, unilocularis, clinandrii alveolo immersa, violacea. *Pollinia* duo pyriformia, plano-convexa, lutea, apice materie viscidâ cohærentia.

*Ovarium* sulcatum. *Capsula* oblongo-obovata, triquetra, subincurva, purpurea.

Habitat in sylvis pl. Berlijn, ad rivum Para, supra arbores. Florebat Junio, Julio, Octobri & Novembri.

*Obs.* Propter gibbositatem baseos ad genus *Specklinia* pertinere videretur; attamen ex sepalis lateralibus connatis, nec ut in illo genere liberis, ad Pleurothalles referri debet.

5. ***Pl. brevipes*** nob.

caulibus folio oblongo utrinque acuto subæqualibus; sepalis ovatis attenuatis, lateralibus basi tantum connatis ibique subgibbosis, petalis duplo fere minoribus ovato-rhomboideis integerrimis aristato-attenuatis, labello linguæformi aristato-apiculato, margine fimbriato ad basin involuto.

*Caules* monophylli, graciles, articulati, vaginati. *Vaginæ* fibrosæ, demum emarcidæ, totum fere caulem vestientes. *Folium* oblongum vel oblongo-lanceolatum, utrinque acutum, coriaceum, convexum, 3—4,5 centim. longum. *Pedunculi* plurimi, articulati, bracteati, apice racemosi, ad basin paginæ inferioris folii erecti multiflori. *Flores* minuti, patuli, fulvo-purpurei, brevissime pedicellati, bracteis pedicellum amplectentibus suffulti.

*Sepala* subæqualia, ovata, attenuata, supremum erectum, lateralia basi tantum connata, ibique subgibbosa, recurva, flavo-purpurea, 3 mm. longa. *Petala* duplo fere minora, ovato-rhomboidea, integerrima, aristato-attenuata, patula. *Labellum* linguæforme, petalis subæquale, aristato-apiculatum, margine utroque tenuissime fimbriato, ad basin involuto, cum basi bre-

vissime productâ columnæ articulatum, breve unguiculatum, recurvum, atro-purpureum, disco flavo. *Columna* labello petalisque brevior, incurva, marginata, flavida, clinandrio tridentato. *Anthera* unilocularis, subglobosa, flavida. *Pollinia* duo rotunda, plano-compressa, materie viscidâ apice cohærentia. *Ovarium* brevissimum, sulcatum, purpurascens.

Hab. in sylvis ad rivum Para, supra arbores.

Floret per totum fere annum.

---

## SPECKLINIA Lindl.

1. *Sp.? Miqueliana* nob.

caulibus folio lanceolato supinato æqualibus, sepalis lateralibus connatis apice liberis facile partibilibus, supremo libero ligulato, petalis multo brevioribus lanceolatis, labello linguæformi, pedunculo uni-vel bifloro, rhizomate filiformi.

*Rhizoma* repens, filiforme. Radices fibrosae. *Caules* graciles, erecti, monophylli, vaginati, longitudine folii. *Folium* lanceolatum, coriaceum, resupinatum, apice recurvum, basi plicatum, purpurascenti-viride. *Pedunculus* brevis, capillaris, in sinu baseos folii, uni-vel biflorus.

*Perianthium* connivens.

*Sepala* lateralia dimidiata, acuta, connata, apice libera, facillime partibilia, labello supposita, basi saccata, atro-purpurea, apice ochracea; supremum liberum, ligulatum, acutum, lateralibus longius, tribus striis purpureis pictum, apice ochraceo recurvo.

*Petala* multo breviora, membranacea, lanceolata, abrupte acuta, columnæ parallela, diaphana, una striâ purpureâ pictâ.

*Labellum* linguæforme, obtusum, crassiusculum, planum, basi gibbosum, petalis longius, atropurpureum.

*Columna* petalis brevior, semiteres, erecta, leviter incurva, cum ovario continua, membranaceo-alata, lutea, intus purpureo picta.

*Anthera* unilocularis. *Pollinia* duo.

*Ovarium* sulcatum, breve.

Hab. supra truncos Crescentiae cujete, ad rivum Para. Florebat Novembri.

---

## OCTOMERIA R. Br.

1. *O. surinamensis* nob.
foliis solitariis lanceolatis, floribus axillaribus fasciculatis, sepalis ovatis attenuatis basi subconnatis, petalis oblongis basi acutis apice attenuatis, labello trilobo, lobis lateralibus falcatis erectis, intermedio undulato basi bicristato, cristis longitudinalibus purpureis dorso in angulum obtusum productis.

*Caules* monophylli, teretes, articulati, vaginis fibrosis marcescentibus vestiti, folio breviores.

*Folium* lanceolatum, processu petiolum mentiente in caulem attenuatum, crassum, coriaceum, 12—14 cent. longum, 17—20 mm. latum; juniora margine purpurascentia.

*Flores* fasciculati, ad basin folii congesti, breve pedunculati, bracteati, flavi.

*Bracteæ* imbricatae, sub anthesi emarcidae, persistentes.

*Perianthium* patens.

*Sepala* ovata, attenuata, basi paululum connata. *Petala* oblonga, basi acuta, apice attenuata, sepalis aequilonga.

*Labellum* trilobum, cum pede columnæ articulatum, lobis lateralibus falcatis erectis, intermedio lacerato undulato, apice reflexo, apiculato, basi bicristato, cristis longitudinalibus purpureis, postice in angulum obtusum desinentibus.

*Columna* teres, leviter arcuata, basi paulo producta, cum ovario continua, purpureo-striata; clinandrio concavo. *Anthera* terminalis, opercularis, cristata, bilocularis, albida. *Pollinia* octo oblongo-obovata, plano-compressa, per paria apice materie viscidâ cohærentia, flava. *Ovarium* sulcatum.

Hab. in arborum truncis ad rivum Para.

Florebat Julio & Novembri.

*Obs.* Pollinia, antheræ operculo remoto, per paria sibi invicem incumbentia reperiuntur, 2 paria in quovis loculo. 8 8 8 8; ita ut primo intuitu non nisi quator adesse videantur.

---

## STELIS Sw.

1. *Stelis Heylidyana nob.*
folio oblongo-lanceolato coriaceo obtuso emarginato, spica secunda multiflora folio multo longiore, floribus minutis trigonis patentibus, sepalis deltoideo-cordatis acutis, petalis minutissimis truncatis labello æqualibus.

Herba epiphyta, cæspitosa.

*Caulis* teres, brevis, monophyllus. *Folium* oblongo-lanceolatum, coriaceum, obtusum, profundiuscule emarginatum, in petiolum subvaginantem attenuatum, nitidum, strictum, apice subrecurvum decimetri longitudine.

*Spica* axillaris, nempe e basi petioliformi folii orta, erecta, multiflora, gracilis, flexuosa, folio multo longior, bracteata, purpurascens.

*Bracteæ* vaginantes.

*Flores* minuti, trigoni, alterni, secundi, nutantes, viridipurpurascentes.

*Perianthium* patens.

*Sepala* valvata, æqualia, basi subconnata, deltoideo-cordata, acuta, patentissima, subconvexa, paginâ interiore sub lente pilis sparsis obtecta. *Petala* minutissima, truncata. *Labellum* petalis conforme. *Columna* nana, apice dilatata, cum ovario continua. *Anthera* opercularis, cordato-ovata, sub-bilocularis, septo scil. medium versus evanescente. *Pollinia* duo oblongo-ovata, libera, sulphurea. *Capsula* oblonga, triquetra, adpresso-erecta.

Habitat in arboribus sylvarum Surinamensium passim.

Florebat Aprili & Decembri.

Dixi in honorem amicissimi viri HENRICI HEYLIDY, JC^tti^, celebris causarum patroni, plantas exoticas colligendo easque liberali manu rei herbariæ amatoribus largiendo de Flora Surinamensi optime meriti.

*Obs.* Non longe distat a *St. ophioglossoide* Sw., Fl. Ind. Occ. p. 1531 (*Jacq.* Amer. t. 183, f. 2) attamen satis diversa.

2. *S. ovalifolia* nob.

folio ovali subcarnoso, pedunculo solitario 1—2-floro filiformi folium vix superante, sepalis ovatis acutis, petalis lineari-lanceolatis acutis recurvis, labello petaloideo ovato acuto sepalis breviore.

Herba epiphyta, pusilla, acaulis, caespitosa.

*Rhizoma* filiforme, repens.

*Folium* ovale, petiolatum, in petiolum attenuatum, acutiusculum, planum, subcarnosum, nitidum, 7—8 mm. longum, 4 mm. latum. *Pedunculus* solitarius, uni-vel biflorus, axillaris, filiformis, folio vix longior. *Flores* minutissimi, sordide flavescentes, diaphani.

*Perianthium* patens. *Sepala* libera, ovata, acuta; lateralia paululum approximata.

*Petala* angustiora, lineari-lanceolata, acuta, recurva, sepalis subaequalia.

*Labellum* petaloideum, ovatum, acutum, anticum, sepalis brevius. *Columna* nana, cum ovario sulcato continua, carnosa. *Pollinia* duo subglobosa, distincta, flavida.

*Anthera* opercularis, unilocularis, late cordata.

*Capsula* triangularis, oblongo-ovata, in pedunculum attenuata, cumque eo articulata.

Habitat Surinamo, ad truncos arborum inter muscos, non rara.

Florebat Decembri et inde a Martio ad Junium.

3. *Stelis? flavida* nob.

folio oblongo-lanceolato subcarnoso emarginato, pedunculo

solitario capillari folium vix superante, sepalis concavis, lateralibus in unum conflatis, petalis linearibus acutis incurvis, labello subcordato sepalis petalisque breviore.

Herba epiphyta, cæspitosa.

*Caules* filiformes, monophylli, folio æquilongi.

*Folium* oblongo-lanceolatum, emarginatum, planum, subcarnosum, nitidum, 3—4 centim. longum. *Pedunculus* solitarius, axillaris, capillaris, folium vix superans, 2—3-florus.

*Flores* minutissimi, sordide flavidi, bracteis vaginantibus suffulti.

Perianthium globoso-connivens.

*Sepala* concava; lateralia in unum conflata, supremum orbiculato-ovatum, acutum, extus carinatum.

*Petala* linearia, acuta, incurva.

*Labellum* petaloideum, subcordatum, sepalis petalisque brevius.

*Columna* nana, crassa.

*Ovarium* sulcatum.

*Capsula* oblonga, in pedunculum attenuata.

Habitat super arbores Surinami, inter muscos.

Florebat Majo.

Specimina quae hucusque examinare potui antherâ polliniisque destituta erant.

---

## Sectio II. *Dendrobieæ* LINDL.

---

### POLYSTACHYA HOOK.

*P. luteola* HOOK.

Phrasis brevior cl. LINDLEYI cum planta nostra satis congruit; cum vero descriptionem cl. HOOKERI legere mihi non contigerit, characteres sequentes indicare haud superfluum videtur.

Herba epiphyta caulescens.

*Caulis* basi incrassatus ibique foliosus.

*Folia* oblongo-lanceolata, acuta, plicata, multinervia, basi vaginantia, disticha, scapo breviora, apice recurva.

*Scapus* composito-spicatus, vel *spica* composita, caulem terminans, compressa, erecta, vaginata. *Spiculae* 1—3-pollicares, oblongae, remotae, densiflorae.

*Flores* minuti, conferti, luteo-virides, glabri, leviter odorati. *Alabastra* trigona.

*Sepala* patula, lateralia cum basi productâ columnae connata, basi obliqua, acuminata.

*Petala* multo angustiora, linearia, subspathulata, conniventia, apice tantum recurva.

*Labellum* posticum, cum pede longe producto columnae articulatum, trilobum, album; lobo medio majore, plicato, acuminato, subito reflexo; lobis lateralibus falcatis conniventibus; disco ad medium calloso, a basi ad apicem usque dense glanduloso.

*Columna* brevis, semiteres, in ovarium resupinatum; clinandrio utrinque excavato ad pollinia recipienda. *Anthera* subconica, bilocularis, septo interrupto. *Pollinia* quatuor, per paria cohaerentia, subrotunda, compressa, flava.

*Ovarium* sulcatum, glabrum.

Habitat in sylvis ad rivum Para, in ramis arborum.

Florebat Martio & Aprili.

*Obs.* Descriptio SWARTZII (Fl. Ind. occ. p. 1483) satis quadrat. Attamen differentiæ quædam exstant. Sepala lateralia habet planta Swartziana » apicibus conniventibus", petala » lanceolata". Vestimentum et callum laminæ interioris labelli non memorat cl. auctor. Anthera, unilocularis ab eo dicta, septo non continuo apice in duos loculos dividitur. Pollinia tandem, de quibus, secundum cl. LINDLEY, etiamnunc dubium exstat, a SWARTZIO forte non bene visa, revera sunt quatuor, per paria adhærentia; sed primo intuitu duo tantum apparent.

Cum vero cl. LINDLEY plantas Mexicanas, Caribæas, Mauritianas et Zeylonenses sub eandem speciem aggreget, nullus dubito quin nostra quoque planta huc referri debeat.

Dedi Paramariboae, 1848.

**H. C. FOCKE.** *Lijst der planten, welke in de kolonie Suriname gekweekt worden* (*).

---

## DICOTYLEDONEAE.

| | |
|---|---|
| *Myristiceae.* | *Myristica moschata* L. |
| *Anonaceae.* | Anona muricata L. (Zuurzak). |
| | » squamosa L. (Kaneelappel). |
| | *Xylopia frutescens* Aubl. (Pegrekoé)!! |
| *Umbelliferae.* | Apium graveolens L. |
| | Petroselinum sativum Hoffm. |
| | Foeniculum vulgare Gaertn. |
| | Daucus Carota L. β. sativa: |
| *Araliaceae.* | *Panax cochleatum* Dc. |
| *Ampelideae.* | Vitis vinifera L.! |
| *Olacineae.* | *Ximenia americana* L. |
| *Combretaceae.* | Terminalia dichotoma G. F. W. Meijer. (Amandel- of Tafelboom). |
| *Melastomaceae.* | *Blakea quinquenervis* Aubl.!! (Mispel). |
| *Myrtaceae.* | Psidium pyriferum L.!! (Goyave of Guajave). |
| | *Myrtus communis* L. |
| | *Caryophyllus aromaticus* L. |
| | Eugenia Pimenta DC.! (Bayberrytree). |
| | » Michelii Lam. (Zoete kers). |
| | Jambosa vulgaris DC. (Pomme de rose). |
| | » Malaccensis DC. (Schambo). |
| | Punica Granatum L. |
| *Cucurbitaceae.* | Cucumis Melo L. β. Cantalupo Ser. |
| | » sativus L. β. flavus Ser. |
| | » citrullus DC. (Watermeloen). β. Jacé Ser. |
| | » *anguria* L. Misschien? var. α. van C. sativus L. |
| | Momordica charantia L. (Sopropó). |

---

(*) Verg. met deze vermeerderde lijst, eene vroeger door denzelfden schrijver bekend gemaakte, in het *Tijdschr. voor Nat. Gesch. en Physiol.*, Deel X bl. 373. *Red.*

| | |
|---|---|
| | Luffa aegyptiaca MILL. (Zeefkomkommer). |
| | Cucurbita Pepo L. (Pompoen). |
| | » Lagenaria L. (Godo). (Lagenaria vulgaris SER. β. Cougourda SER.—ν. depressa SER). |
| *Cacteae.* | *Melocactus communis* LINK. |
| | Cereus Peruvianus TABERN.?!! |
| | *Cereus triangularis* HAW. |
| | Opuntia coccinellifera MILL. (Nopal). |
| | » Tuna MILL.? |
| | » polyantha HAW.! |
| | » monacantha WILLD.? |
| *Cruciferae.* | *Nasturtium officinale* R. BR. |
| | *Cochlearia Armoracia* L. |
| | » officinalis L. |
| | Brassica oleracea M. (Gewone Kool, Savooikool, Boerekool, Koolraap). |
| | Brassica Rapa L. |
| | Sinapis alba L. |
| | Raphanus sativus L. (Knolradijs, lange Radijs). |
| *Passifloreae.* | Passiflora quadrangularis L. (Marquisade, Grenadille). |
| | » » varietas sulcata. |
| *Papayaceae.* | Carica Papaya L. |
| *Bixineae.* | Bixa Orellana L.!! (Cosoë). |
| *Guttiferae.* | Mammea Americana L. (Mammi). |
| *Rhizoboleae.* | *Caryocar tomentosum* W.!! (Bokkenoot.) |
| *Bombaceae.* | *Carolinea princeps* LINN. (Bosch-Cacao).!! |
| *Byttneriaceae.* | Theobroma Cacao L. |
| *Malvaceae.* | Hibiscus Rosa Sinensis L. (Engelsche Roos). |
| | » mutabilis L. |
| | » esculentus L. (*Okro*), twee varieteiten. |
| | » Abelmoschus L.? (*Jorokà-okro*). |
| | » bifurcatus CAV.!! |
| | » *phoeniceus* WILLD. |
| | » *elatus* Sw.!! (Maho). |
| | » Sabdariffa L. (Roode Zuring). |
| | Thespesia grandiflora DC.! |

| | |
|---|---|
| *Malvaceae.* | Gossypium arboreum L. ! |
| | » vitifolium Lam. |
| | » religiosum L. ! (Nanking-katoen). |
| | » Barbadense L. ? |
| | » hirsutum L. ? |
| | » peruvianum Cav. ? ! |
| | *Sida* indica L. ! |
| *Lythrarieae* | Lagerstroemia indica L. ! twee varieteiten. |
| | Lawsonia alba Lam. ! |
| *Meliaceae.* | Melia sempervirens Sw. |
| | *Swietenia Mahagoni* L. |
| *Aurantiaceae.* | Citrus Medica Risso. (Sucade) ! |
| | » Limonum Risso. $\alpha$. en $\beta$. (Citroen, zoete en zure). |
| | » Aurantium Risso. (Chinaas-Appel). |
| | » vulgaris Risso ? (Zoete en zure Oranje). |
| | » Decumana L. (Pompelmoes). |
| | » spinosissima Meyer ? (Lemmetjes). |
| | » *deliciosa Tenore* (Mandarine). |
| | » Limetta Risso ? (Gideons-Appel, zoete en zure). |
| | Triphásia trifoliata DC. |
| | *Murraya exotica* L. |
| *Spondiaceae.* | Spondias dulcis Forst. (Pomme de Cythère). |
| | » lutea L. ! ! (Mopé). |
| *Euphorbiaceae* | Ricinus communis L. (Krapatta). |
| | Janipha Loefflingii Kunth. (zoete Cassave). |
| | » Manihot Kunth. (Bittere Cassave). |
| | Jatropha Curcas L. ! (Purgeernoot). |
| | » multifida L. ! (Fransche Purgeernoot). |
| | » gossypifolia L. |
| | *Sapium Hippomane* G. F. W. Meyer. |
| | Euphorbia grandifolia Haw. |
| *Malpighiaceae.* | Malpighia glabra L. (Zure Kers). |
| | *Bunchosia glandulifera* HBK. |
| *Portulaceae.* | Portulaca. . . . . (Postelein). |

| | |
|---|---|
| | Portulaca pilosa L.! |
| | Talinum triangulare W.! |
| *Simarubeae.* | Quassia amara L. f.!! |
| *Rutaceae:* | *Ruta graveolens* L. |
| *Zygophylleae.* | Tribulus cistoides L.! |
| | *Guajacum officinale* L. |
| *Balsamineae.* | Impatiens Balsamina L. (Balsamina hortensis DESP.) |
| *Oxalideae.* | Averrhoa Bilimbi L. (Bilambi). |
| | » *Carambola* L. |
| *Rosaceae.* | Rosa centifolia L.! (Europesche Roos), |
| | » alba L. |
| | » indica L.?! (bovendien Bourbonsche Roos, Rose Noisett, Martinique-Roos α., donkere varieteit β. enz.) |
| | *Kerria japonica* DC. |
| *Leguminosae.* | Indigofera Anil L.!! |
| | Sesbania occidentalis PERS.! |
| | Agati grandiflora DESV.! (Commissaris-pesi). |
| | » *coccinea* DESV. |
| | Pisum sativum L. (Dop-erwt). |
| | Abrus precatorius L. (Weesboontje). |
| | Phaseolus vulgaris L. (Snijboon). |
| | » nanus L. (Stamboontje). |
| | *Dolichos pruriens* L. (Kriebel-pesi, tegen de wormen). |
| | Dolichos catjang L. (Gobo-góbo-persi). |
| | Cajanus flavus DC. (Wandóe). |
| | Erythrina glauca. G. F. W. MEYER.!' (Koffij-mamà). |
| | » *Crista Galli* L. |
| *Caesalpinieae.* | Arachis hypogaea L. (Pienda). |
| | Voandzeia subterranea PET. TH.! (Gobo-gobo). |
| | Moringa pterygosperma GAERTN. (Behèn). |
| | Poinciana pulcherrima L. (Sabinabloem). |
| | *Haematoxylon campechianum* L. |
| | Parkinsonia aculeata L. (Jerusalemsdoren). |
| | Tamarindus Indica L. |

| | |
|---|---|
| | *Cassia Brasiliana* LAM. |
| | » *Fistula* L. |
| | » bracteata L. f.!! (Slabbetje). |
| | *Bauhinia tomentosa* L.? |
| *Mimoseae.* | *Acacia arabica* WILLD.? (Lympesi, bovendien Zevenjaarboontje, Duive-pesi enz.). |
| *Saxifrageae.* | *Hydrangea hortensis* SMITH. (Hortensia). |
| *Crassulaceae.* | Bryophyllum calycinum SALISB.!! (Wonderblad). |
| *Anacardiaceae.* | Anacardium occidentale L.!! (Cachou). twee varieteiten. |
| | Mangifera Indica L. (Manja), met vele varieteiten. |
| *Urticeae.* | *Morus alba* L. |
| | *Broussonetia papyrifera* VENT. |
| | Ficus Carica L. |
| | » elastica ROXB.! |
| | Artocarpus incisa L. $\alpha$. en $\beta$. (Broodboom). |
| | » *integrifolia* L. |
| *Casuarineae.* | *Casuarina*. . . . . . |
| *Piperaceae.* | *Piper nigrum* L. |
| *Salicaceae.* | *Salix viminalis* L. |
| | Salix. . . . . . (Mastboom). |
| *Lauraceae.* | |
| | *Cinnamomum Zeylanicum* BURM. |
| | *Laurus nobilis* L. |
| | Persea gratissima GAERTN. (Advocaat). Vier varieteiten, twee met groene, en twee met paarsche vruchten. |
| *Aristolochiaceae.* | *Aristolochia Surinamensis* L.!! |
| *Amarantaceae.* | Amarantus oleraceus L. (Kalalo). |
| | » tricolor L.! |
| | » cruentus L. |
| | » caudatus L. (Kattestaart). |
| | Celosia cristata L. |
| | Gomphrena globosa L. |
| *Chenopodeae.* | Beta vulgaris L.! |
| | Chenopodium. . . . . .! (tiengi menti). |

| | |
|---|---|
| *Chenopodeae.* | Basella rubra L. (redi inki). |
| *Polygoneae.* | Coccoloba uvifera L. (Zeedruif). |
| | Rumex acetosa L. |
| | » patientia L. |
| *Nyctagineae.* | Mirabilis Jalapa L. |
| *Sapotaceae.* | Achras Sapota L. (Sapotille). |
| | Chrysophyllum Cainito L. (Starappel). |
| *Convolvulaceae.* | Quamoclit vulgaris CHOISY (eene varieteit met witte bloemen, zeldzaam). |
| | Batatas edulis CHOISY. |
| | *Calonyction speciosum* CHOISY. |
| | Ipomoea sinuata ORT. ! |
| *Cinchonaceae.* | *Gardenia florida* L. (Kaapsche Roos, kaapsche Jasmijn). |
| | *Randia Mussaendae* DC. ! ! (Marmeldoos). |
| | *Morinda citrifolia* L. |
| | Ixora grandiflora KER. ! (Roode Jasmijn). |
| | Coffea arabica L. |
| *Caprifoliaceae.* | Lonicera caprifolium L. ! |
| *Compositae.* | *Asteroideae.* Georgina variabilis ! W. (Verscheidene soorten). |
| *Senecionideae.* | Zinnia elegans JACQ. |
| | Helianthus annuus L. (Zonnebloem). |
| | » tuberosus L. (Topinambour). |
| | Tagetes (verscheidene soorten). |
| | Chrysanthemum . . . . . ! |
| | Artemisia . . . . . |
| *Cynareae.* | Calendula officinalis L. ! (Goudsbloem). |
| | Xeranthemum annuum L. |
| *Cichoraceae.* | Cichorium Endyvia L. |
| | Lactuca sativa L. |
| *Plumbagineae.* | Plumbago rosea L. ? ! |
| *Ehretiaceae.* | *Heliotropium peruvianum* L. |
| *Labiatae.* | Ocimum Basilicum L. } (Smeri-wiwiri. |
| | » micranthum W. } |
| | Mentha crispa L. |

| | |
|---|---|
| | *Salvia officinalis* L. |
| | Ballota disticha. ! |
| | *Rosmarinus officinalis* L. |
| *Verbenaceae.* | Volkameria japonica THUNB. |
| | Lantana camara L. |
| *Myoporaceae.* | Bontia daphnoides L. (Wilde olijf). |
| *Pedaliaceae.* | Sesamum orientale L. (*Abónjera*). |
| *Bignoniaceae.* | Bignonia Fockeana MIQ. ! ! (Soro-hai-wortel). |
| | Tecoma stans JUSS. ! |
| | » *radicans* JUSS. |
| | *Jacaranda filicifolia* DON. ! ! |
| | Crescentia cujete L. (Kalbas-boom). |
| *Acanthaceae.* | Eranthemum nervosum R. BR. ! |
| | Justicia coccinea AUBL. |
| | » picta L. (Portret-boom). |
| | Thunbergia alata BOJER. |
| *Scrophulariaceae.* | *Russelia juncea* L. |
| *Solaneae.* | Capsicum annuum L. (Tuinpeper, hiervan vele soorten). |
| | Lycopersicum esculentum DUN. (*Tomati*). |
| | Solanum ovigerum DUN. (*Antroed*). |
| | *S. tuberosum* L. |
| | Datura arborea L. ! |
| | Nicotiana Tabacum L. |
| *Apocyneae.* | Nerium Oleander L. |
| | Vinca rosea L. (Eene met witte en eene met paarsche bloemen). |
| | Plumeria rubra L. (Frangipane). |
| | » *alba* L. (Ook eene soort met gele bloemen). |
| | Allamanda cathartica L. ! ! (Wilkens-bitter). |
| | Cerbera Thevetia L. ! ! (*Joro-jóro*). |
| *Asclepiadeae.* | Hoya carnosa R. BR. |
| *Oleaceae.* | Olea . . . . . ! |
| *Jasmineae.* | Jasminum Sambac L. |
| | J. officinale L. (Ook eene soort met gele bloemen). |

*Cycadeae.* Cycas revoluta THB.
» *circinalis* L.

---

## MONOCOTYLEDONEAE.

*Scitamineae.* Zingiber officinale ROSC.
Curcuma longa L. ! (Geelwortel).
Amomum granum paradisi L. (Malaguetsche peper).
Alpinia nutans ROSC. ! (Cardamom).
? A. spicata ROXB.

*Marantaceae.* Maranta arundinacea L. (*Arrowroot*).
Canna indica L.

*Musaceae* Musa paradisiaca L. (Bananne).
» humilis. ! (Dwerg-bananne).
» sapientum L. (*Bacove* of *Bakóeba*).
» M. superba ROXB. ? ! (Kleine gele vrucht, en meer soorten, onder anderen eene met paarsche vrucht).

*Amaryllideae.* Fourcroya gigantea VENT. (Agave foetida L. *Ingisópo*).
» vivipara L.
» *Rumphii*.
» americana L, (met eene varieteit, met witgerande bladen).
Pancratium caribaeum L. !
Amaryllis belladonna L. ! en meer soorten, ook *Irideën*.
Crinum americanum L.

*Bromeliaceae.* Bromelia Ananas L. ! !
» karatas L. ! ! (Zeilgras).

*Orchideae.* *Vanilla aromaticà* SW. ! !
» *grandiflora* LINDL.

*Palmaceae.* Cocos nucifera L. (Twee varieteiten, eene, waarvan de stam slechts 8 à 10 voet hoog wordt).

Oreodoxa regia MART. (Palmiet).
*Elaeis Guineënsis* JACQ.
*Mauritia flexuosa* ! !
*Sagus Ruffia* JACQ. ?

*Liliaceae.* Polyanthes tuberosa L. !
Allium Porrum L.
» Cepa. L.
» ascalonicum L.
» sativum L. ! (Knuflook).
*Asparagus officinalis* L.
Dracaena ferrea L. hiervan twee varieteiten.
» *frangrans* KER.
Yucca stricta KER. (Bajenet).
Aloë. . . . !

*Commelineae.* Tradescantia discolor AIT.

*Dioscoreae.* Dioscorea sativa L. (Twee soorten, *Yams* en *Nam*).

*Aroideae.* Arum esculentum L. (*Tayer*) (Onderscheidene eetbare soorten, onder andere eene met witte knol).

*Gramineae.* Holcus Sorghum L. !
Saccharum officinale L. (Hiervan eenige varieteiten).
Zea Maïs L.
Coix Lacryma L. (Kanifro)
Oryza sativa L.
Bambusa arundinacea W. (bovendien Guineagras, voor paarden en ezels en Citroen-gras, tegen de koorts enz.)

---

Van de Ananas ken ik twee soorten; de eene, die in de tuinen wordt gekweekt, en de andere, die grover, maar sappiger is, eene roodachtige kleur heeft, veel op het zand, in de binnenlanden gevonden, en Indiaansche Ananas genoemd wordt.

Lagerstroemia indica, Swietenia Mahagoni, Agati grandiflora en coccinea, Ficus elastica, Casuarina sp., Morinda citrifolia, Ixora grandiflora, Plumeria alba en lutea zijn eerst sedert weinige jaren hier ingevoerd en langzamerhand verspreid.

---

In de bovenstaande lijst zijn de zeldzame planten *cursijf* gesteld; bij die, welke algemeen zijn, is geenerlei teeken; bij die, welke noch zeldzaam, noch algemeen zijn, is het teeken ! gevoegd, terwijl eindelijk achter de planten, welke niet alleen in de kolonie gekweekt. maar ook daar oorspronkelijk aangetroffen worden, twee ! ! gesteld zijn.

Paramaribo, Junij 1848.

*Verslagen van de eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut, en adressen van den Heer* L. J. DE JONGH, *Med. Doctor te 's Gravenhage, over het in den handel brengen van zuivere en onvermengde Levertraan.*

---

Volgens aanschrijvingen van het departement van Binnenlandsche zaken, werd de eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut verzocht, te dienen van berigt en raad, op adressen van den Heer L. J. DE JONGH; betreffende het in den handel brengen van zuivere en onvervalschte levertraan. Na bekomene magtiging van den Minister van Binnenlandsche zaken, heeft zij besloten tot openbaarmaking van al de stukken, omtrent gemeld onderwerp bij haar voorhanden.

Bij dagteekening van den 21sten September 1846, N°. 142, 2e Afdeeling, gewierd haar de volgende lastgeving:

*Aan de eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut enz.*

DE SECRETARIS-GENERAAL, *waarnemende, ad-interim, de betrekking van Minister van Binnenlandsche zaken*

heeft de eer, bij deze aan de eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut van Wetenschappen, Letterkunde en Schoone Kunsten te doen toekomen, een adres van den Med. Doctor L. J. DE JONGH te 's Gravenhage, door denzelven aan Zijne Majesteit aangeboden, met bijgevoegd verslag en verdere bijlagen, betrekkelijk de door hem in het werk gestelde middelen, om in den handel van dit Rijk steeds verkrijgbaar te hebben, eene zuivere en onvermengde soort van *Levertraan*, hoedanige hij als de eenige geneeskrachtige, en alzoo tot dat einde alléén als vertrouwen verdienende aanduidt.

Aan de bedoelingen van den Heer DE JONGH ten deze alle regt latende wedervaren, en die niet anders dan belangrijk en prijzenswaardig kunnende achten, meent de ondergeteekende

echter, dat de stelling van den Inzender in principe voor eene andere beschouwing, of zelfs voor tegenspraak zou kunnen vatbaar zijn, en heeft hij geoordeeld, de eerste Klasse des Koninklijken-Nederlandschen Instituuts ten deze als het meest bevoegd wetenschappelijke ligchaam te mogen aanmerken, ter nadere beschouwing van dat onderwerp, en ter toetsing en beoordeeling der waardij van des Inzenders verkregene resultaten, en zijne daaruit afgeleide gevolgtrekkingen.

De ondergeteekende heeft dienvolgens de eer, de eerste Klasse voornoemd te verzoeken, hem ten deze hare consideratiën wel te willen mededeelen, zoowel als hare meening omtrent hetgeen eventueel tot verwezenlijking van des adressants bedoelingen, en ten algemeenen belange zou kunnen gedaan worden.

'sGravenhage, den 21sten September 1846.

(*was geteekend*) C. VOLLENHOVEN.

---

Het adres en het verslag, waartoe de Minister ad-interim verwijst, luiden als volgt:

Aan Zijne Majesteit den Koning.

SIRE!

Heeft Hare Majesteit onze geëerbiedigde Koningin mijne geneeskundige verhandeling over de Levertraan, door het zoo welwillend aanvaarden der opdragt, in hooge bescherming genomen; ik zag daarin voor mij de strenge verpligting, om dien wetenschappelijken arbeid, tot heil mijner lijdende natuurgenooten, door te zetten en in een volkomen geheel te brengen.

Daartoe was eene reize naar Noorwegen noodzakelijk, en ik heb die zonder aarzelen volbragt. De gezant van Zweden en Noorwegen bij Uwer Majesteits Hof, de heer Baron DE WAHRENDORFF, was mij daarin tot eene belangstellende en veel afdoende hulp.

Doch thans acht ik mij gehouden, het verslag van dien zoo even afgeloopen tocht, tot het uiterst onderzoek van het uit-

muntend geneesmiddel »de Levertraan" ingesteld, Uwe Majesteit nederig aan te bieden, opdat het Hoogstdezelve zoude blijken, hoe er thans de mogelijkheid is ontstaan, om door het uitsluitend verkrijgen van opzettelijk goed-bereide, volstrekt overmengde en volmaakt-geneeskrachtige Levertraan, het behoud van talloozen lijders in ons Vaderland te waarborgen.

Zulk een belangrijk resultaat, door mij bepaaldelijk verkregen, achtte ik der aandacht waardig eens Konings, die al, wat voor zijne beminde onderdanen goed is, zoo vurig ter harte trekt; en het is daarom ook, dat ik mij durf vleijen, dat Uwe Majesteit dit, door de belangrijkste stukken gestaafd, verslag, hetwelk ik Hoogstdezelve ootmoedig hiernevens aanbiede, wel in de noodige overweging zal gelieven te nemen, opdat die arbeid, met even veel liefde voor de zaak, als met volkomen onbaatzuchtige opoffering van tijd en geld volvoerd, onder des Konings beschermende goedkeuring worde gesteld, en ik alzoo door zulken krachtigen hefboom gesteund, het goede, door mij beoogde doel, te weten: *de algemeene invoering van de echte, uitsluitend tot geneeskundige aanwending bereide Levertraan*, te spoediger bereike, en Uwe Majesteit dan ook wederom daardoor het zelfgenoegen smake van snel te hebben verwezentlijkt het nuttige, wat de beste wenschen en pogingen van elk ander niet in staat zoude zijn (op zich zelve alleen) welligt ooit tot stand te brengen.

Mij bereid verklarende om alle door Uwe Majesteit nopens deze gewigtige zaak noodig bevonden wordende inlichtingen, onverwijld te geven, sluit ik deze, met de uitdrukking mijner onwankelbaren eerbiedenis en trouw, als van

Uwe Majesteit
De gehoorzaamste Onderdaan
(*get.*) Dr. De JONGH.

'S GRAVENHAGE,
den 1sten September 1846.

Voor eensluidend Afschrift,
W. VROLIK.
*Secretaris.*

15*

VERSLAG *eener Wetenschappelijke reize naar Bergen in Noorwegen, ingesteld met het doel, om zich te verzekeren van de mogelijkheid der verkrijging van zuiver-onvermengde, opzettelijk tot geneeskundig gebruik bereide* LEVERTRAAN, *en volbragt in de maanden Julij en Augustus* 1846, *door* Dr. L. J. DE JONGH, *practiserend Geneesheer te 's Gravenhage* (¹).

Na de voortreffelijke resultaten, welke mij de aanwending der

---

(¹) Op den omslag van dit Verslag stond. »De Bijlagen tot dit Verslag, in eenen omslag bijeen gebonden en hiernevens gevoegd, worden eerbiedig terug verzocht, door Dr: DE JONGH." Hun bedrag wordt in den volgende Staat uitgedrukt.

STAAT *der bij dit Verslag gevoegde, en tot staving van hetzelve strekkende oorspronkelijke* bewijsstukken.

1. Exemplaar van het door mij vroeger over de levertraan geschreven werk.
2. De algemeene aanbevelingsbrief van den Hoogwelgeboren Heer Baron DE WAHRENDORFF, zaakgelastigde van Zweden en Noorwegen bij het Hof der Nederlanden.
3. Certificaat van den *Nederlandschen* Consul-Generaal D. M. PRAHL, te Bergen.
4. Certificaat van den *Franschen* Consul J. FRIELLE, te Bergen.
5. Certificaat van den *Oostenrijkschen* Consul H. KROWN, te Bergen.
6. Certificaat van den *Spaanschen* Consul CARL KONOW, te Bergen.
7. Certificaat van den *Napelschen* Consul MOHR & SON, Bergen.
8. Certificaat van Dr. DANIËLSEN, eerste Geneesheer van het Hospitaal St. *George*, te Bergen.
9. Certificaat van de Bergsche Geneesheeren: D. WIESBECK (Oberartz). Dr. HEIBERG (Stadsphysicus). Dr. MULLER (Brigadeartz) en Dr. KUREN (Conservator van het Bergsche Museum).
10. Certificaat van den Pharmacien L. KROWN.
11. Certificaat van den Groothandelaar J. BLAAUW, te Bergen.
12. Certificaat van den Noorlandshandelaar L. WIESENBERG, te Bergen.
13. Certificaat van den Noorlandshandelaar C. SCHUMANN, te Bergen.
14. Certificaat van den bereider van levertraan, J. P. TENGMANN, te Lofodin.
15. Copie van eenen brief van den *Nederlandschen* Consul-Generaal te Bergen, aan de Heeren F. en A. MAKRTEN, te Amsterdam.

levertraan, in al de door mij in het jaar 1842, behandelde gevallen van verschillende belangrijke scrophuleuse en rheumatische aandoeningen had opgeleverd, welke resultaten ik gedeeltelijk in mijn werk, getiteld: ***Disquisitio comparativa chemico-medica de tribus olei jecoris aselli speciebus***, een werk, waarvan Hare Majesteit de Koningin goedgunstig de opdragt heeft aangenomen, reeds in 1843 heb bekend gemaakt (¹), geloofde ik te kunnen verwachten, dat de levertraan wel nu voor altijd haren verworven roem zou blijven handhaven.

De resultaten van mijn in ditzelfde werk medegedeeld scheikundig onderzoek der levertraan, waardoor het voorkomen van ***Jodium***, ***Phosphor***, ***Zwavel***, ***Boterzuur*** en bestanddeelen van ***Vischgal*** in levertraan ten stelligste door mij is bewezen (²), alle welke beginselen stellig niet weinig licht over de werking der levertraan in bovengenoemde ziekten verspreiden, bragten ruimschoots bij, om dit mijn vertrouwen te sterken.

En in weêrwil van dien hebben zich sedert dien tijd, niet alleen nu en dan weder stemmen verheven, die zich ***tegen*** de zich altijd gelijkblijvende gunstige werking der levertraan verklaarden, maar nam ***ik-zelf*** meermalen, dan eens eene zwakkere, dan zelfs weder volstrekt geene werking der levertraan waar, bij genoegzaam gelijke ziektegevallen, waarin zij mij op andere tijden de beste diensten bewees.

Na mij nu vroeger gedurende twee achtereenvolgende jaren, genoegzaam uitsluitend, met scheikundige nasporingen en geneeskundige waarnemingen der levertraan, te hebben bezig gehouden, kon het niet missen, of deze ontdekking moest bij mij de zucht doen ontstaan, om de oorzaak dezer zich zelve tegensprekende uitwerkingen van dit Geneesmiddel uit te vorschen.

Dat deze niet gelegen was in het verschil der Jaargetijden, gedurende welke de levertraan wordt aangewend, bewees zich

---

(¹) Zie genoemd werk van blz. 259—356.
(²) ——————————— 159—161.

daardoor, dat de hierboven gezegde verschillende uitwerking, zoowel des Zomers als des Winters door mij werd waargenomen; — dat ook individuele omstandigheden hier aan vreemd waren, bleek daaruit, dat, wanneer door een en dezelfde individu, gedurende langen tijd levertraan vruchteloos was gebruikt, dikwijls dan eerst eene gunstige werking er van zich vertoonde, wanneer men in zulke gevallen, Levertraan uit andere apotheken beproefde; — en dat, eindelijk de apothekers (hoezeer niet altijd) geen schuld aan deze meer of minder gunstige werking der levertraan hadden, werd ten laatste daardoor gestaafd, dat levertraan uit eene en dezelfde apotheek, na, gedurende eenigen tijd, de voortreffelijkste resultaten te hebben opgeleverd, plotseling zich weder voor lang, geheel onwerkzaam toonde, hetgeen altijd coincideerde, met de consumptie van een vroegeren en het aanschaffen van een nieuwen voorraad.

Geleid door de hier medegedeelde facta, was ik, eindelijk, tot het vermoeden gekomen, dat de oorzaak der zich niet gelijkblijvende gunstige werking der levertraan, wel in de kwaliteit van het middel zelf kon gelegen zijn.

Dit vermoeden werd versterkt door de bij mij opkomende herinnering der brieven, welke ik reeds in 1841 ([1]) van den WelEd. Heer Consul CARL KONOW uit Bergen in Noorwegen, en van de WelEd. Heeren gebroeders MACK uit Fromsoe had ontvangen.

In deze brieven toch werd mij toenmaals reeds medegedeeld, dat de levertraan in Noorwegen uit de levers van *drie* verschillende vischsoorten, de *Dorsch*, de *Sey* en de *Haakjering* wordt bereid; dat de traan, uit de levers der Dorsch, die gedurende den winter in groote hoeveelheid, bij de Lofodinsche eilanden wordt gevangen, voor de geneeskrachtigste wordt gehouden; dat (hoezeer niet bij de hoofdvisscherij) veel dorsch- en Seytraan wordt vermengd; dat in den handel zelfs eene

([1]) Zie mijn vroeger werk blz. 11—15.

traan voorkomt, die niet alleen uit een mengsel van verschillende soorten van levertraan bestaat, maar waarbij zelfs traan van zeehondenspek is gevoegd; en, eindelijk, dat al deze mengsels zeer moeijelijk, zelfs door kenners kunnen worden onderscheiden.

De meer of minder gunstige werking der levertraan zoude dus moeten afhangen van de hoogst-toevallige aanwending, of van eene meer of minder geneeskrachtige soort der drie zuivere soorten, of van een meer of minder slecht mengsel der zuivere levertraansoorten onderling, of, eindelijk, van een mogelijk meer of minder schadelijk mengsel der zuivere levertraansoorten met spek- of haringtraan, het voorkomen van welke laatstgenoemde traansoort mij later ook ter kennis was geraakt.

Overtuigd nu uit de in 1842 verkregen hoogst gunstige resultaten, dat ik toenmaals eene voortreffelijke soort van levertraan had aangewend, besloot ik, in het vervolg geene levertraan meer toe te dienen, dan na haar vooraf aan een chemisch onderzoek te hebben onderworpen (*). Hiertoe nam ik mijne scheikundige resultaten van 1842 tot grondslag, en bepaalde mij nu tot het nasporen van Jodium en Phosphor.

Van dit oogenblik af ging mijn vermoeden in vaste overtuiging over; want nu eerst leerde mij de ondervinding, hoe zelden men eene *zuivere, onvermengde* levertraan verkrijgt. Schaars toch waren de uitkomsten van mijne scheikundige nasporingen zoo als zij zijn moesten; dikwijls was slechts een spoor van Jodium en Phosphor aanwezig, dáár, waar eene duidelijk weegbare kwantiteit moest voorkomen, en zelfs meermalen heeft het zich uit het volstrekt gemis van Jodium bewezen, dat zelfs niet zelden zuivere spek- of haringtraan, of soms een mengsel dezer beide traansoorten, voor *echte Bergsche levertraan* wordt gegeven.

---

(*) Tot de geneeskundige waarnemingen werd in 1842 door mij dezelfde traan gebezigd, die tot het scheikundig onderzoek diende.

Waren echter de scheikundige resultaten zoo zij zijn moesten, hetgeen nogtans in de zeldzaamste gevallen plaats had, dan ook kon ik mij weder, gelijk vroeger, met de gunstigste werking verheugen, en is het daarom, dat mijn vertouwen op de levertraan, als het voortreffelijkste middel tegen alle vormen van scrophulosis en tegen rheumatismus, als het toevallig onvermengd, zuiver en van de goede soort wordt aangewend, weder gelijk vroeger is gevestigd.

Daar echter een geneesmiddel, waarvan de deugdelijkheid van een zelden voorkomend *toeval* afhangt, en door den arts a priori door uitwendige kenteekenen volstrekt niet kan worden bepaald, geen vertrouwen meer verdient, eensdeels, dewijl men bij vervalsching van geneesmiddelen nimmer tegen schadelijke uitwerksels is gewaarborgd, anderdeels, dewijl men immer heeft te vreezen, dat, zoo het aangewende middel werkeloos mogt blijven, de ziekte in hare ontwikkeling voortgaat, of minstens, dat de kostbare tijd, gedurende welken men andere, hoezeer minder zekere middelen konde beproeven, onder de aanwending van het twijfelachtige middel, mogelijk nutteloos tot de herstelling van den lijdende verloren gaat, zoo leed het bij mij geen twijfel, of een zoo voortreffelijk geneesmiddel als de levertraan (wanneer het namelijk zuiver, onvermengd en van de goede soort wordt aangevoerd) moest eindelijk voor de Geneeskunde ten eenenmale verloren gaan, zoo geene pogingen werden in het werk gesteld tot opsporing der middelen, om de Geneeskunde voor altijd het bezit der *onvermengde*, *zuiverste* en *geneeskrachtigste* soort te waarborgen.

En het is nu deze taak, welke ik mij in het algemeen belang heb opgelegd, en tot de vervulling waarvan ik reeds meer dan een jaar met onvermoeid streven werkzaam ben.

De tijd hieraan besteed, bewijst genoegzaam, welke moeijelijkheden ik, vóór de bereiking van het mij voorgestelde doel, heb ondervonden.

Mijne nasporingen nu dienaangaande, zoowel in de grootere als in de kleinere koopsteden van ons Rijk in het werk gesteld,

hebben mij slechts met de volgende bijzonderheden bekend gemaakt:

1°. Dat ons traan niet alleen uit Bergen, maar ook uit meer andere plaatsen van Noorwegen wordt toegezonden.

2°. Dat de kooplieden zelve onzeker zijn, of zij uit Noorwegen te allen tijde eene onvermengde traan ontvangen.

3°. Dat er volstrekt gemis aan kennis bestaat, van welke vischsoort de ons van daar toegezonden traan gewonnen wordt.

4°. Dat in ons land eene quasi-gezuiverde, of van hare traanlucht bevrijde (?) traan tot geneeskundig gebruik, uit de ons van Noorwegen toegevoerde traan wordt gemaakt, eene traan derhalve, die, uit hoofde men haar door zekere scheikundige bewerkingen, zekere, mogelijk wel hoogst werkzame beginsels ontneemt, *geene* levertraan meer heeten kan; en

5°. Dat bij ons in den handel eene soort van spektraan ([1]) voorkomt, die veelal de helft billijker is in prijs dan de levertraan, en die zich, wegens hare zwakke geur en lichte kleur, zeer eigent tot de vermenging met alle andere traansoorten.

Nemen wij nu hierbij in aanmerking, dat de ons uit Noorwegen toegezonden traan meerdere handen te doorloopen heeft, alvorens zij den lijder als geneesmiddel wordt toegediend, dan hebben onze nasporingen hier te lande zoowel de omstandigheid verklaard, waarom zoo zelden de goede soort der zuivere, onvermengde Berger-levertraan voorkomt, als de onmogelijkheid bewezen, om het ware middel tot bereiking van het ons voorgestelde doel, ooit in ons Vaderland zelf te kunnen vinden.

Overtuigd nu, dat dit middel, zoo het immer te vinden ware, ter plaatse der traanbereiding-zelf moet worden gezocht, besloot ik, mij in persoon naar Noorwegen te begeven, ten einde het eenmaal begonnen werk, trots alle hinderpalen, die zich aan mij voordeden, krachtdadig voort te zetten en vertrok ik te dien

---

([1]) In den handel bekend onder den naam van *Zuidzee-traan*, komende van het spek van den *Botskop* of *Cachelot*; eene soort van *Balaenoptera*.

einde omstreeks de helft van Julij dezes jaars van hier naar de groote Noordsche koopstad Bergen, voorzien van eenen algemeenen aanbevelingsbrief van den Hoogwelgeboren Heer Baron DE WAHRENDORFF, Zaakgelastigde van Zweden en Noorwegen bij het Hof der Nederlanden, aan alle Wetenschappelijke en Gouvernements Autoriteiten van Noorwegen (¹), alsmede van bijzondere aanbevelingsbrieven aan de voornaamste artsen, zoowel als aan de eerste huizen dier stad, welke ik aan de goedheid der Heeren ANTONY, Consul van Zweden en Noorwegen te Rotterdam, AEGIDIUS, Consul van Zweden en Noorwegen te Amsterdam, en van meer andere personen te danken had, en die gerigt waren aan de WEd. Heeren D. M. PRAHL, Consul-Generaal der Nederlanden, M. KROWN, Consul van Oostenrijk, J. MOHR EN SON, Consul van Napels, alsmede aan de Bergsche Geneesheeren, de Zeer Geleerde Medicinae Doctoren WISBECK en DANIËLSEN.

Ben ik dank verschuldigd aan de eerstgenoemden, wegens de bijzondere bereidwilligheid, welke zij betoonden, om mij door hunne aanbevelingsbrieven in de op mij genomen taak behulpzaam te zijn, niet minder verpligting heb ik aan al de laatstgenoemden, wegens de hulpvaardigheid, waarmede zich ieder hunner, als om strijd, beijverde om door zijne diensten de goede zaak bevorderlijk te wezen. Zoo bekwam ik niet alleen van den Nederlandschen Consul-Generaal, zoowel als van den Oostenrijkschen en Napelschen Consul al de vereischte inlichtingen, maar bezorgden zij mij zelfs de verschillende traansoorten, welke ik tot mijn onderzoek behoefde, en had ik daarenboven aan de goedheid van den Oostenrijkschen Consul nog bijzonder te danken, dat ik eenige noodzakelijke scheikundige onderzoekingen, in het voortreffelijk ingerigte Laboratorium van zijn geachten zoon, in het werk konde stellen. Bij deze scheikundige onderzoekingen werd mij weder de meeste hulp door den jongen

(¹) Uit den inhoud van dezen aanbevelingsbrief blijkt genoegzaam de groote belangstelling, welke Zijn Hoogwelgeboren aan de door ons ondernomen taak hechtte. (Zie de hierbij gevoegde oorspronkelijke Certificaten No. 2).

KROWN beweren (1). Even zoo deelden mij de genoemde artsen niet slechts hunne waarnemingen omtrent de werking der verschillende soorten van levertraan mede, maar bragten zij mij ook nog met andere artsen in aanraking, ten einde mij hunne resultaten mede zouden bekend worden, en gaf zich Dr. DANIËLSEN, eerste Geneesheer bij het *Hospitaal St. George* te Bergen, zelfs de moeite, om zich met mij, in persoon, naar de groote stapelplaatsen der traan te begeven, ten einde mij door de Noorlandshandelaren ook nog al die inlichtingen te doen verschaffen, die mij van eenig nut konden zijn.

Het is daarom, dat ik, behalve aan de personen, bij welke ik bijzonder was aanbevolen, ook nog dank verschuldigd ben aan den Spaanschen Consul CARL KONOW, over wien ik reeds vroeger in den loop van dit Verslag heb gesproken; aan den Franschen Consul J. FRIELE; aan de Heeren Medicinae Doctoren HYBERG, MULLER en KUREN, alsmede aan de Heeren Groothandelaren J. BLAAUW, L. WIESENBERG en C. SCHUMANN.

Uit deze nu te Bergen gedane nasporingen en onderzoekingen, ben ik met de hier volgende bijzonderheden bekend geworden.

1°. Dat niet alleen te Bergen, maar ook te Olesund, Christiansund, Molde, Throndhjem, Hamerfest en Fromsoe de traanhandel wordt gedreven, en dat de meeste dezer plaatsen, even als Bergen, traan naar Nederland zenden.

2°. Dat van de 25 à 30,000 tonnen traan, welke Bergen jaarlijks naar verschillende landen uitvoert, haar het grootste gedeelte wordt toegevoerd van de Lofodinsche eilanden, waar de grootste visscherij en traanbereiding plaats hebben van geheel Noorwegen, terwijl zij omstreeks het 1/5 à 1/4 gedeelte daarvan verkrijgt van de boeren uit hare omstreken, die zich, gelijk al de kustbewoners van Noorwegen, het geheele jaar met de kleinvisscherij en traanbereiding bezig houden.

3°. Dat de overige hierboven genoemde handelplaatsen, met uitzondering van Hamerfest en Fromsoe, de traan, die zij uit-

(1) Hierbij waren ook tegenwoordig Dr. DANIELSEN en Dr. MULLER.

voeren, genoegzaam uitsluitend van de boeren uit hunne omstreken trekken.

4°. Dat bij de Lofodinsche eilanden genoegzaam uitsluitend de dorsch, *Gadus callarias*, sive *Gadus morrhua* (1) doch langs de geheele kust van Noorwegen *Dorsch* en *Sey* (2) in bijna gelijke hoeveelheid voorkomen, zelfs op sommige plaatsen meer Sey dan Dorsch: voorts dat beide deze soorten, daar waar zij voorkomen, tot traanbereiding worden gebezigd, alsmede dat de boeren uit de omstreken van Fromsoe ook traan uit de levers van de *Hakjerink* (3) bereiden, welke visscherij zij daar thans meer dan vroeger drijven.

5°. Dat de boeren, die langs de geheele kust van Noorwegen de klein-visscherij drijven, niet alleen de Sey en Dorsch, maar ook nog den *Bruinvisch* (Delphinus Phocaena) en meerdere Cetacea, pêle-mêle, ter traanbereiding bezigen, alsmede, dat sommige jaren, wanneer de haringvisscherij, die ook aan Noorwegens kusten wordt gedreven (4), buitengewoon goed uitvalt, ook nog eene soort van traan door hen uit haring wordt bereid.

6°. Dat sedert onheugelijke tijden de levertraan tot fabriekmatige aanwending, voornamelijk tot lederlooijing wordt bereid, en dat, sedert de levertraan als geneesmiddel wordt aangewend, hoegenaamd nergens de minste wijziging bij hare bereiding is ingevoerd, van daar, dat de zindelijkheid bij de traanbereiding door vele boeren, zelfs door vele der Lofodin-

---

(1) Volgens Dr. KRØYER bestaat er tusschen de *Gadus callarias* en de *Gadus morrhua* geen verschil, gelijk men dit vroeger heeft waargenomen. (Zie mijn meermalen aangehaald werk bl. 3 en 4).

(2) In mijn vroeger werk (zie Blz. 11) *Gadus carbonarius* genoemd; volgens Dr. KOREN, Conservator van het Bergsche Museum en beroemd als Naturhistoriker, de *Gadus virens*.

(3) Deze visch behoort niet, zoo als ik in mijn vroeger werk heb opgegeven, tot de *Gadus-soorten*, maar, zoo mij Dr. KOREN mondelings mededeelde, tot de *Squalus-soorten*, en is zelve de *Squalus classicalis* naar FABER.

(4) Volgens de mij gedane mededeelingen, zijn dit jaar 600,000 tonnen haring langs de kusten van Noorwegen gevangen.

sche visschers, ten eenenmale wordt verwaarloosd, zoodat velen hunner in dezelfde kuipen en ketels, waarvan zij zich gedurende de traanbereiding bedienen, op andere tijden, het voeder voor hun vee koken en hunne wasch reinigen.

7°. Dat echter van allen, die de groote visscherij der Lofodinsche eilanden mede maken, de Helgolanders en Saltoeringers het meest wegens hunne grootere reinheid, boven alle overige in het bereiden hunner traan zijn geacht.

8°. Dat bij de groote visscherij der Lofodinsche eilanden de traankoking nooit anders dan in ijzeren ketels geschied, terwijl, zooals sommigen mij verzekerden, de kustboeren hiertoe soms koperen ketels bezigen (1).

9°. Dat het te Bergen, zoowel als in de andere handelsplaatsen van Noorwegen, eene sedert onheugelijke tijden bestaande usance is, de minder courante Sey-traan met de betere Dorsch-traan te vermengen, iets, hetgeen de ondervinding geleerd heeft, voor de lederbereiding volkomen onschadelijk te zijn; alsmede dat, bij gebrek aan bruin-blanke levertraan, men haar soms door vermenging van de blanke met de bruine vervaardigt (2).

Hierbij hebben mijne in het Laboratorium van den Heer L. KROWN gedane scheikundige onderzoekingen bewezen, dat de Dorsch-traan meer Jodium (3), dan de Sey-traan bevat, en dat dit beginsel in haringtraan volstrekt niet voorkomt, en is mij uit de mondelinge mededeelingen der hierboven genoemde artsen, (die in het algemeen eene gunstige werking der levertraan tegen *scrophulosis* en *rheumatismus*, alsmede tegen de *tuberculosis* in haar eerste stadium, en tegen chronische *catarrhus pulmonum*

---

(1) Mogelijk is ook hieraan wel de schadelijke werking, zoo als atrophie (uittering) toe te schrijven, die sommigen verzekeren, soms op het gebruik der levertraan te hebben zien ontstaan. (Zie de verhandeling van Dr. SEENITZ, getiteld: »l'huile de foie de Bergen, envisagé sous le rapport de ses mauvais effets".

(2) Zoo hebben mij eenige groothandelaren al deze traanmengsels getoond, en heb ik mij volkomen overtuigd, dat ze van de onvermengde traansoorten op het bloote oog bezwaarlijk te onderscheiden zijn.

(3) Hoezeer niet het alleenwerkend, nogtans een der werkzaamste beginsels van de levertraan tegen scropholosis.

zeggen waargenomen te hebben) zuivere Dorsch-traan boven alle andere soorten voor de werkzaamste wordt gehouden.

Daar nu uit het hier medegedeelde blijkt, dat niet alleen Bergen, maar ook nog *andere* plaatsen met Nederland den traanhandel drijven, alsmede, dat vele dezer plaatsen hare traan niet anders dan door de boeren der klein-visscherij bekomen, en zelfs Bergen minstens ¹/₈ gedeelte van de traan, welke zij uitvoert, langs dezen weg verkrijgt; voorts, dat de traan der kleinvisscherij gewoonlijk een mengsel van verschillende traansoorten is, en daarenboven de vermenging van verschillende soorten van levertraan, en zelfs in Bergen onder de kooplieden eene bekende usance is; en, eindelijk, dat, sedert de traan als geneesmiddel wordt aangewend, tot op dezen dag nergens traan *uitsluitend* tot geneeskundig gebruik wordt vervaardigd, zoo is hierdoor nog meer, dan door vroeger in ons Vaderland verkregene inlichtingen, de omstandigheid verklaard, waarom de zuivere, onvermengde en geneeskrachtige levertraan zich zoo dikwijls verschillend in hare werking toont. Daarenboven wordt hieruit ook voldoende bewezen, dat door de regtstreeksche aanvraag van levertraan uit Bergen, ons doel namelijk, der geneeskunde voor altijd de zuiverste en geneeskrachtigste levertraan te waarborgen, volstrekt niet kon worden bereikt.

Daar echter op de Lofodinsche eilanden de zuivere dorschlevertraan wordt bereid, en jaarlijks van daar eene genoegzame hoeveelheid naar Bergen wordt aangevoerd, zoo zag ik in, dat in de medewerking van *vertrouwde* personen, hetzij te Bergen, of onmiddelijk op Lofodin, of nog beter, zoo het zijn kon, op beide plaatsen gelijktijdig, het eenigst middel tot bereiking van mijn doel zou zijn te vinden; en, daar ik nu gedurende mijn verblijf te Bergen de kennis van den Heer TENGMANN van Lofodin had gemaakt, aan wien ik vele belangrijke inlichtingen heb te danken, en mij de Huizen C. SCHUMANN en L. WIESENBERG van alle zijden werden aanbevolen, als het volste vertrouwen te verdienen, in de gewigtige, door mij te ondernemen zaak, zoo beschouwde ik de mij opgelegde taak als voleindigd, van den oogenblik af, dat mij, behalve de genoemde Heer TENGMANN van

Lofodin, en de Huizen C. SCHUMANN en L. WIESENBERG van Bergen, ook nog onze geachte Consul-Generaal de Heer PRAHL en Dr. DANIËLSEN, in het belang der goede zaak, hunne medewerking hadden toegezegd.

Deze hunne medewerking bestaat thans daarin, dat de Heer TENGMANN voor mij, *en wel afzonderlijk voor* GENEESKUNDIG *gebruik*, in bijzonder daartoe vervaardigde toestellen, de traan der dorschlevers naar eene, hem door mij aangegeven, nieuwe methode ([1]) zal bereiden, en deze traan telkens bij zijne reis naar Bergen, in persoon aan het huis L. WIESENBERG zal afleveren; terwijl ter voorziening van het geval, dat de door hem zoodanig aangevoerde kwantiteit niet voldoende mogt wezen, de Heeren L. WIESENBERG en C. SCHUMANN dadelijk na de groote halfjaarlijksche aanvoer der levertraan van de Lofodinsche eilanden, vóór dat de gebruikelijke vermenging der traansoorten plaats heeft, eene genoegzame hoeveelheid zuivere dorsch-levertraan voor mij zullen afzonderen, en wel bepaaldelijk van de door de Helgolanders en Saltoeringers aangevoerde partij. Voorts zal Dr. DANIËLSEN telkens, wanneer door mij geneeskundige levertraan aan onzen Consul-Generaal zal worden aangevraagd, zich in persoon naar de groote stapelplaatsen van de Heeren L.

---

([1]) Daar mijne vroegere waarnemingen (zie mijn meermalen aangehaald werk) hebben aangetoond, dat de *bruine* levertraan, eene snellere werking heeft, dan de beide andere soorten, en wij dit toeschrijven aan zekere beginsels, welke de bruine traan, door de inwerking der kunstmatige warmte, in grootere hoeveelheid dan beide de andere traansoorten bevat, zoo hebben wij gemeend, bij de groote moeijelijkheid, die er bestaat, om de lijders tot het gebruik der wezenlijk walgingwekkende bruine traan over te halen, de werking der blankbruine traan, waarvan ik mij, wegens hare gemakkelijkere aanwendbaarheid bedien, te kunnen verhoogen, wanneer wij ze door eene matige verwarming der vischlevers zouden doen bereiden. Daar nu de Heer TENGMANN deze hem door ons aangegevene methode, in werking zal brengen, en door de Huizen L. WIESENBERG en C. SCHUMANN zal worden gezorgd, dat zulks ook door de *Helgolanders* en *Saltoeringers*, met welke zij in betrekking staan, zal geschieden, verwacht ik, buiten de reeds aangevoerde en nog verder aan te voeren gronden, eene hoogst gunstige werking der levertraan, welke de geneeskundigen thans door mijne bemoeijingen zullen kunnen verkrijgen en aanwenden.

WIESENBERG en C. SCHUMANN begeven, ten einde de voor mij in voorraad zijnde *geneeskundige* levertraan te onderzoeken, die mij alsdan, na goed bevinden, door onzen geachten Consul-Generaal zelven, *verzegeld* zal worden geëxpedieerd.

En voeg ik hier nu nog bij, dat eene proeve van iedere ton der op deze wijze verkregen levertraan, alvorens zij tot geneeskundig gebruik zal worden verkrijgbaar gesteld, eerst door mij aan een scheikundig onderzoek zal worden onderworpen, zoo lijdt het wel geen twijfel, of (daar men zich nu voor het eerst zal kunnen verzekerd houden, dat men de *ware*, *onvermengde*, *geneeskrachtige levertraan* toedient) dit middel zal, wat zijne zich *dan* gelijkblijvende goede werking betreft, zich, van nu af, wel van eene gunstigere zijde doen kennen, dan tot nu toe het geval mogt zijn.

Voor eensluidend Afschrift
W. VROLIK.
*Secretaris der eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut.*

---

Op een en ander werd door de Klasse den 4den November 1846, het volgend verslag ingediend:

*Aan Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche zaken, te 's Gravenhage.*

De Eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut had de eer, bij missive van 21 Sept. ll., van het departement van Binnenlandsche zaken te ontvangen, een adres aan Zijne Majesteit den Koning van den medicinae doctor DE JONGH, met bijgevoegd verslag en verdere bijlagen, onder lastgeving aan de Klasse om hare consideratiën ten deze mede te deelen, zoowel als hare meening, omtrent hetgene eventueel ter verwezenlijking van des adressants bedoelingen en ten algemeene nutte zoude kunnen gedaan worden.

Voorgelicht door hare Medeleden G. J. MULDER, F. A. W. MIQUEL en J. VAN GEUNS heeft de Klasse het genoegen, zich hierbij van de haar opgedragen taak te kwijten, onder terugzending van de haar toevertrouwde stukken. Aan deze was gevoegd de inaugurele dissertatie van den adressant, in welk uitgewerkt stuk hij de levertraan uit een schei- en geneeskundig oogpunt heeft beschouwd. Hij was toen in het bezit van oorspronkelijke Berger-levertraan, hem verschaft door zijnen vader, handelaar in levertraan.

Sedert zijne vestiging als Geneesheer te 's Gravenhage, verkreeg hij van toegediende levertraan bij zijne zieken niet altijd die gunstige werking, welke hij gemeend had te mogen verwachten. Hij onderzocht de traan, en vond ze zeer onderscheiden in geaardheid; ja meende zelfs gunstiger of ongunstiger werking te ontwaren, naarmate de lijders zich eenen nieuweren voorraad hadden aangeschaft. Scheikundig onderzoek en geneeskundige ondervinding bragten hem hierdoor tot de ervaring, dat, zal de roem, welken de levertraan als geneesmiddel erlangd heeft, niet verloren gaan, er naar middelen moet worden omgezien tot invoering van echte, onvermengde en goed bereide levertraan als geneesmiddel.

Ten dien einde begaf hij zich op eigen kosten, toegerust met aanbevelingsbrieven, naar Bergen in Noorwegen, genoot aldaar een vriendelijk onthaal, ontving alle inlichtingen en ondersteuning in zijne nasporingen, en knoopte betrekkingen aan, waardoor *blank-bruine* levertraan, van bekenden oorsprong en naar gemaakte bepalingen bereid, aan hem, onder toezigt van den Consul-Generaal der Nederlanden te Bergen, zou kunnen worden toegezonden.

De Klasse aarzelt niet te verklaren, dat dit doel van den Heer DE JONGH allezins prijzenswaardig is. Hij is bevoegd de zaak te beoordeelen; en wie zal beter in staat zijn om middelen te beramen, ten einde eene goede traansoort te erlangen, dan de man, die met zoo veel scherpzinnigheid als volharding, een uitmuntend onderzoek der onderwerpelijke stof heeft in het werk gesteld.

Ware er derhalve hier sprake van eenvoudigen bijval aan zijne nasporingen, de Klasse zoude niet aarzelen, daaromtrent een zeer gunstig advijs uit te brengen.

Maar er doen zich bezwaren op, door welke de Klasse zich zeer belemmerd gevoelt. Vooreerst is het haar niet duidelijk, wat de Heer DE JONGH heeft kunnen meenen met het inroepen eener beschermende goedkeuring Zijner Majesteit? Is zijne wensch eenvoudig, de regering op zijne pogingen opmerkzaam te maken, en hierdoor eenig blijk harer goedkeuring te erlangen, dan ziet de Klasse er geen bezwaar in, deze voor den adressant uit te lokken. Maar hiertoe zouden zich dan ook de bemoeijingen der Hooge Lands-regering, volgens hare meening, moeten bepalen.

Zij acht het toch verre van wenschelijk, dat door het plan van den Heer DE JONGH zeker monopolie in levertraan wierd tot stand gebragt. Hoewel hulde doende aan de onbaatzuchtigheid van den adressant, mag zij niet ontveinzen, dat alle pogingen tot het daarstellen van een dergelijk monopolie behooren te worden geweerd.

Als gronden van haren afkeer voert de Klasse in de eerste plaats gemis van waarborgen aan voor de echtheid en deugdelijkheid der levertraan, welke door één bepaald handelshuis, dat namelijk van den Heer DE JONGH, zoude worden geleverd. Er zoude eene organisatie van inspecteurs met hunnen aanhang gevorderd worden, welke waarschijnlijk aan 's lands regering minder wenschelijk zal toeschijnen. Wel is waar zal de Consul-Generaal de vaten in Bergen cacheteren, maar wie ontzegelt hen? Wie brengt hen verder in den handel? Wat gebeurt er mede, bij het overstorten in flesschen? Wie regelt de prijzen? Wie is aansprakelijk voor de niet deugdelijkheid der ontvangen levertraan? Zoude zulks altijd en alleen de Heer DE JONGH zijn? — Gecommitteerden der Klasse, en vooral de eerst-benoemde, kennen hem als eerlijk en persoonlijk vertrouwen overwaardig, maar in weêrwil daarvan is het toch minder wenschelijk, dat de Regering aan *eenen* persoon een zoo groot vertrouwen schenke.

De Klasse ziet derhalve niet in, dat de belemmering van den vrijen handel, welke uit dergelijk monopolie zoude voortvloeijen, wordt opgewogen door genoegzame waarborgen tot bevordering van het algemeen belang. Zij durft daarom ook niet aan de zaak, gelijk zij in het adres van den Heer DE JONGH is voorgesteld, hare algemeene goedkeuring hechten.

Zijn echter de bemoeijingen van den Heer DE JONGH belangeloos, dan zal hij in deze zienswijze gereedelijk deelen, en zoude de Hooge Lands-regering hem kunnen doen uitnoodigen, zijne pogingen te willen aanwenden, tot het brengen van zuivere levertraan, niet in *een bepaald handelshuis*, en het allerminst in dat *van hem zelven*, maar in den *algemeenen handel.*

Heeft men in Bergen besef gekregen van het wenschelijke, om onvervalschte levertraan, onder een bepaald kenmerk, te verzenden, en de Heer DE JONGH zal daartoe reeds het zijne ongetwijfeld hebben bijgedragen, dan is zulks een voorregt, in hetwelk het algemeen kan deelen. Geaccrediteerde handelshuizen in Bergen behoorden, in dergelijk geval, de levertraan over te zenden in gecacheteerde wijnflesschen. De artsenijmenger hier te lande kon dan zelf oordeelen, of de door hem ontvangen levertraan van een goed handelshuis was.

Monopoliën daarentegen van geneesmiddelen, mogen niet worden geduld. Men behoeft slechts op het voorbeeld van Engeland te verwijzen, om er het schadelijke van te doen zien. Wel verre derhalve, dat de Klasse hen zoude mogen ondersteunen, is het veeleer hare pligt hen te bestrijden, telkens als zij mógten voorkomen.

Mogt nu de Heer DE JONGH zuivere levertraan aan den algemeenen handel kunnen verschaffen, en deze door kenteekenen van echtheid te onderscheiden zijn, dan voorzeker heeft hij op loffelijken dank van de zijde der Hooge Lands-regering aanspraak. In dergelijk geval zoude de Klasse haar in bedenking durven geven, hem eenig schitterend bewijs harer goedkeuring te schenken.

Door een en ander hoopt de eerste Klasse van het Konink-

lijk-Nederlandsche Instituut aan het verlangen van Uwe Excellentie voldaan te hebben.

De eerste Klasse voornoemd, namens haar
W. VROLIK.
*Secretaris.*

---

Onder dagteekening van den 13den Februarij 1847, N°. 192, 2e afdeeling, ontving de Klasse hierop eene tweede ministerieele aanschrijving van den volgenden inhoud:

*Aan de Eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut enz.*

Naar aanleiding en in den geest van het rapport der Eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut, van den 4en November des vorigen jaars, door mij aan Zijne Majesteit rapport zijnde uitgebragt, op het daarin behandelde verzoek van den Medicinae Doctor DE JONGH, betrekkelijk het verkrijgbaar doen zijn van deugdzame *levertraan*, ben ik door Hoogstdezelve gemagtigd geworden, den Heer DE JONGH uit te noodigen, »om nader zijne pogingen te willen aanwenden, tot het verkrijgbaar doen worden van zuivere, en naar zijn oordeel als geneesmiddel, meest verkieslijke levertraan; doch hem daarbij tevens te kennen te geven, dat zoodanige levertraan *niet enkel in een bepaald handelhuis* maar *in den algemeenen handel*, verkrijgbaar zal behooren te zijn, en wel bepaaldelijk niet in vaatwerk (of op fust) maar in flesschen (of aarden kruiken) op de plaats zelve der oorspronkelijke afzending door geaccrediteerde handelshuizen gewaarmerkt en verzegeld; waardoor alleen alle latere vervalsching of vermenging, kan worden voorgekomen, en aan de gebruikers in 't algemeen, en aan de apothekers en drogisten in 't bijzonder, de gelegenheid wordt aangeboden

zich, omtrent de deugdzaamheid en echtheid, van het bedoelde geneesmiddel te kunnen verzekeren."

Hieraan door mij voldaan zijnde, is mij geworden eene memorie van den Heer DE JONGH, strekkende tot ontzenuwing der gronden, waarop de genoemde maatregelen van voorzorg, ter bekoming eener gewenschte uitkomst, gemeend waren te moeten worden voorgeschreven, en verzoekende, dat dienvolgens deze zaak in nadere overweging mogt worden genomen.

Ik heb gemeend deze memorie aan de kennisgeving van de Eerste Klasse des Koninklijken-Nederlandschen Instituuts niet te mogen onthouden, en heb de eer haar dezelve bij deze te doen geworden, met verzoek mij daarop, bij de terugzending daarvan, te dienen van hare consideratien en advies.

De Minister van Binnenlandsche zaken.
v. RANDWIJCK.

Voor eensluidend Afschrift.
W. VROLIK.

---

De memorie, tot welke de Minister verwijst, luidt als volgt:

*Aan zijne Excellentie den Heer Minister van Binnenlandsche Zaken.*

Gevoelig aan de herhaalde tevredenheids betuigingen, van Zijne Majesteit den Koning, mij bij missive van den 9en October en 16en December ll, door het Departement van Binnenlandsche Zaken medegedeeld, aangaande de door mij aangewende pogingen, om voortaan de Geneeskunde, in het bezit van zuivere, onvervalschte, scheikundig onderzochte levertraan te stellen, en, steeds bezield met de zucht, het nuttige en goede, daar, waar ik kan, te helpen bevorderen, acht ik het dubbel van mijnen pligt, de Regering op eene bescheidene wijze aan te too-

nen, dat de middelen, welke mij tot bereiking van dit doel, bij laatstgemelde Missive zijn voorgesteld, zoo niet als onuitvoerbaar, dan toch als onvoldoende zijn te achten; terwijl dit doel, naar mijn bescheiden gevoelen, op de meest afdoende wijze, alleen zou kunnen worden bereikt, door de middelen, welke in het door mij aan Zijne Majesteit den Koning eerbiedig aangeboden Verslag mijner reize naar Noorwegen, zijn medegedeeld.

De gronden van deze meening zijn in de volgende beschouwingen bevat.

Ten einde eenen geleidelijken en gemakkelijk volgbaren gang, in deze mijne beschouwingen te houden, zal ik zoo vrij zijn, aan te vangen:

1°. met nogmaals in weinige woorden, de omstandigheden aan te halen, die mij hebben doen inzien, dat eindelijk de tijd was gekomen, om er ernstig op bedacht te zijn, de zekerste middelen te zoeken, om de geneeskunde in het bezit van onvervalschte, opzettelijk tot geneeskundig gebruik bereide, en vooral *scheikundig onderzochte levertraan* te stellen. Ik zal hierna overgaan:

2°. de door mij aan de Regering voorgestelde middelen tot bereiking van dit doel, aan de veelvuldige hinderpalen, die mij mijne nasporingen zoowel hier te Lande, als in Noorwegen, hiertegen hebben doen kennen, te toetsen, terwijl ik zal eindigen,

3°. met de middelen mij door de Regering, tot bereiking van ditzelfde doel voorgesteld, aan denzelfden toets te onderwerpen.

1°.

Door latere ondervinding geleerd hebbende, dat de levertraan, die ik in 1842 als het meest voortreffelijke en onfeilbare middel, tegen scrophulosis en rheumatismus chronicus had leeren kennen, zich zeer ongelijk in hare werking toonde; eene opmerking, niet alleen door mij, maar door de meeste artsen

gemaakt; was ik op de gedachte gekomen, om dit geneesmiddel, alvorens hetzelve voortaan, aan mijne lijders toe te dienen, aan een scheikundig onderzoek te onderwerpen en, hierbij mijne vroegere analyse der levertraan tot basis te nemen.

Spoedig verkreeg ik hierdoor, niet alleen de overtuiging, dat de in den handel voorkomende levertraan, aan veelvuldige vervalschingen is onderworpen, maar tevens dat het scheikundig onderzoek, als het eenig zeker erkenningsmiddel hiervan, moet worden beschouwd.

De resultaten mijner nasporingen hier te lande gedaan, sterkten mij in deze overtuiging zoo zeer, dat ik er een oogenblik op bedacht was, de Regering niet alleen deze mijne ontdekking mede te deelen, maar haar tevens voor te slaan, om voor hare rekening, in het algemeen belang, eene reis naar Noorwegen te ondernemen, ten einde ter plaatse der traanbereiding zelve, de geschiktste middelen te zoeken, om de Geneeskunde voor altijd, tegen deze misbruiken te waarborgen.

De vrees dat de belangrijke kosten, die met de uitvoering van dit plan, waarvan de uitkomsten nog onzeker waren, zouden gepaard gaan, de Regering hiervan zouden afschrikken, deed mij besluiten, de reis voor eigene rekening te doen.

Daar nu de resultaten mijner nasporingen, aangaande deze zaak, te Bergen in Noorwegen ingesteld, niet weinig mijne meening staven, dat de middelen, mij door de regering voorgesteld, tot verkrijgbaar stellen van echte, goed geneeskrachtige en zuivere levertraan, voor onvoldoende zijn te achten, is het noodig de voornaamste punten dier resultaten, nogmaals hier aan te halen.

De mededeelingen, mij door de voornaamste handelshuizen, maar vooral door onzen Consul-Generaal te Bergen gedaan, maakten mij met de volgende hoogst belangrijke punten bekend.

Dat slechts op de Lofodinsche eilanden de zuivere *dorschtraan* wordt bereid, welke traansoort als geneesmiddel, het hoogst van alle soorten wordt geschat, en, waarin ik ook, bij mijne scheikundige onderzoekingen te Bergen, eene grootere hoeveel-

heid, van een der zeer werkzame beginselen der levertraan heb gevonden, dan in eene der overige traansoorten.

Dat de zindelijkheid bij de traanbereiding in het algemeen, zelfs bij de groote visscherij op Lofodin, zeer veel te wenschen overlaat, daar vele traanbereiders, in dezelfde kuipen en ketels, waarvan zij zich gedurende de traanbereiding bedienen, op andere tijden, het voeder voor hun vee koken en hunne wasch reinigen.

Dat Bergen, hoezeer de meeste traan van Lofodin trekkende, minstens $^1/_3$ à $^1/_4$ gedeelte der hoeveelheid die zij uitvoert, trekt van de boeren harer omstreken.

Dat de boeren hunne traan, die bij de groote visscherij nooit anders dan in ijzeren ketels wordt gekookt, soms in koperen ketels bereiden.

Dat sedert de levertraan als geneesmiddel wordt aangewend, men er nog niet op bedacht is geweest, de minste wijziging, in hare bereiding in te voeren.

Dat het sedert onheugelijke tijden eene usance in den Bergschen traanhandel is, de betere met de minder goede traansoorten te vermengen, en eindelijk

dat alle deze mengsels, zeer moeijelijk, zelfs door kenners, kunnen worden onderscheiden.

2°.

Onze Consul-Generaal te Bergen, een algemeen geacht man, en op wiens borst ik het Nederlandsche Ridderkruis zag prijken, door mij bekend gemaakt met het doel mijner reis, nam zich deze zaak wezentlijk ter harte, en het is dan ook aan Zijn. Ed. raad alleen, waaraan ik de middelen te danken heb, die ik de Regering tot bereiking van het voorgestelde doel heb medegedeeld, en welke wezentlijk aller afdoends kunnen genoemd worden.

Welke zijn nu deze middelen?

Een der voornaamste traanbereiders op Lofodin (de Heer TENGMANN) zal, in geheel nieuwe en opzettelijk daarvoor vervaardigde werktuigen, welke alleen tot dit doel bestemd zullen

blijven; traan bereiden, uitsluitend voor geneeskundig gebruik bestemd, uit de levers van den visch, die de beste en meest geneeskrachtige traan oplevert.

Hij zal zelfs hierbij, eene hem door mij aangegevene methode, in aanwending brengen, die voor de Geneeskunde heilzame uitkomsten belooft.

(Deze methode heb ik in deszelfs geheel, in het verslag mijner reis aangegeven).

Hij zal de zoodanig bereide traan, aan twee Bergsche handelshuizen doen geworden, welke huizen, volgens de mondelinge verzekeringen en schriftelijke verklaringen van de Franschen, Spaanschen en Napelschen Consuls, het volste vertrouwen in deze zaak verdienen.

De Consul-Generaal der Nederlanden, zal onmiddellijk van de aankomst dezer traan te Bergen worden verwittigd en zal het fust, waarop zich deze traan bevindt, tot voorkoming van latere vergissing in persoon verzegelen.

Het zoodanig verzegeld fust, zal door den Consul-Generaal zelven, aan een geaccrediteerd huis in Nederland worden verzonden.

Dit huis (zijnde het handelshuis van de Heeren FREDERIK en AUGUST HAERTEN te Amsterdam) zal mij onmiddellijk dit verzegeld fust, na ontvangst doen geworden.

En, eerst nadat ik de zoodanig op verzegeld fust mij toegezondene levertraan, aan een naauwkeurig scheikundig onderzoek zal hebben onderworpen, en door dit eenig zeker middel derzelver echtheid en deugdzaamheid zal hebben erkend, zal de levertraan in verzegelde flesschen of kruiken, tot geneeskundig gebruik door mij algemeen verkrijgbaar worden gesteld, na vooraf door middel der publieke drukpers te hebben aangekondigd, dat alle gasthuizen, zoowel als andere zieken-inrigtingen voor den behoeftigen stand, de zoodanig gekeurde levertraan, zoo zij zulks mogten verkiezen, voor inkoopsprijs kunnen bekomen, ten einde de minvermogende, niet van een voorregt zouden blijven verstoken, waarvan de vermogende alleen, zonder deze maatregel, zoude kunnen genieten.

Is er nu wel iets eenvoudiger, meer afdoende en tevens zekerder, als deze aaneenschakeling van onvermijdelijke voorzorgen, tot bereiking van het gewenschte doel?

Rijpe overwegingen, hebben zoowel den Nederlandschen Consul-Generaal te Bergen, als mijzelven de vaste overtuiging gegeven, dat door deze reeks van voorzorgen, de veelvuldige hinderpalen kunnen worden vermeden, welke zich telkens bij de behandeling van dit moeijelijk vraagstuk opdoen. Door deze voorzorgen alleen kan worden voorgekomen, dat voortaan slechte traanmengsels, of schadelijke boerentraan uit Bergen den Nederlanden wordt toegezonden. Door deze voorzorgen kan tevens worden voorgekomen, dat de uit Bergen ons toegezondene traan, hier te lande nog daarenboven, met de volkomen werkelooze Zuidzee-traan worde vermengd.

En wat is nu tegen deze reeks van voorzorgen, met eenigen grond aan te merken?

Den schijn van monopolie zoude men kunnen antwoorden.

Maar wie toch zal, zelfs den schijn van monopolie kunnen vinden, in eene zaak, waarvan alles tot de kleinste bijzonderheden, door de pers zal worden bekend gemaakt; waarvan al de middelen, die men aanwendt, al de bronnen, waaruit men put, zullen worden aangewezen, en waartoe derhalve de weg tot medewerking, aan een ieder, die moed en lust daartoe gevoelt, zal openstaan.

Bewijzen, die het hier gezegde staven, zijn:

1°. Dat reeds te Bergen tusschen den Consul-Generaal der Nederlanden en mij werd bepaald, dat niets, deze zaak betreffende, zoude geheim blijven; waarom ik, niet alleen na mijne terugkomst in het Vaderland, aan Zijne Majesteit den Koning de geheele toedragt der zaak zoude mededeelen, maar dezelve onmiddellijk, na Zijner Majesteits antwoord, door den druk zoude bekend maken.

2°. Dat er geen oogenblik aan gedacht is, om met een enkel der personen, die zich waarachtig in het belang der goede zaak verleend hebben, tot het tot stand brengen derzelve mede te

werken, noch schriftelijke, noch mondelinge overeenkomsten te sluiten, waardoor ieder ander, die zich later tot hen, met hetzelfde doel mogt wenden, de mogelijkheid der medewerking tot uitbreiding der goede zaak zou zijn belet.

3°. Dat ik Zijne Majesteit deze belangrijke zaak, in het verslag mijner reis, nederig ter beoordeeling heb aangeboden, zonder er een oogenblik op bedacht te zijn geweest hierop monopolie te vragen; en eindelijk

4°. dat in afwachting Zijner Majesteits antwoord, het verslag mijner reis naar Noorwegen, volkomen zoo ik de eer had hetzelve aan Zijne Majesteit den Koning aan te bieden, sedert ruim twee maanden ter perse ligt.

En zou nu deze schijn, waarvan ik hier, naar ik eerbiedig vertrouw, het ongegronde heb aangetoond, de Regering kunnen doen besluiten, om eene zaak, waarin zij zelve heilzame veranderingen wenscht gebragt te zien, in den verderfelijken staat te laten, waarin zij zich tot op dit oogenblik heeft bevonden?

Men gelooft bescheidenlijk, dat dit de bedoeling der Regering niet kan zijn, te minder, daar zij, bij het behandelen dezer zaak, zooveel blijken van belangstelling in dezelve heeft gelieven aan den dag te leggen.

3°.

Vergelijken wij nu, de mij door de Regering voorgestelde middelen, met de hiervoren afgehandelde, en toetsen wij dezelve aan de hinderpalen, welke de Bergsche traanhandel, aan de bereiking van ons doel, genoegzaam op ieder punt in den weg stelt.

De uitnoodiging der Regering luidt als volgt:

»....... om uwe pogingen aan te wenden, tot het ver»krijgbaar doen worden, van zuivere en naar uw oordeel meest »verkieslijke levertraan; doch u tevens daarbij te kennen te »geven, dat zoodanige levertraan, niet enkel in een bepaald »handelshuis, maar in den algemeenen handel verkrijgbaar zal »behooren te zijn, en wel bepaaldelijk niet op vaatwerk (of op

»fust), maar in flesschen (of aarden kruiken) op de plaats zelve »der oorspronkelijke afzending, door geaccrediteerde handels- »huizen gewaarmerkt en verzegeld."

Aangenomen zelfs, dat mijn invloed, zonder hoogere ondersteuning, op den Bergschen traanhandel zoo groot zou zijn, dat ik door mijne pogingen zou kunnen bewerken, dat de Bergsche traanhandelaren, den traanhandel zoodanig zouden willen wijzigen, dat zij hunne levertraan, die zij, onbepaald tot welk gebruik ook, sedert eeuwen en wel met duizende tonnen naar alle landen van Europa op vaatwerk verzenden, van nu af aan op gemerkte en verzegelde flesschen of kruiken, voor geneeskundig gebruik in den handel zouden willen brengen, dan kan naar mijne bescheidene meening, de Regering, met de mij door haar gedane uitnoodiging, slechts een der drie volgende gevallen bedoelen:

Of, dat ik hiertoe alle Bergsche traanhandelaren zoude moeten aansporen.

Of, dat ik deze mijne pogingen, slechts bij enkele geaccrediteerde Bergsche huizen, zoude aanwenden, zonder eenige toezegging der Nederlandsche Regering aan zulke huizen, dat deze zaak, in het algemeen belang, onder bescherming der Regering, zal worden genomen.

Of eindelijk, dat ik, gelijk in het tweede geval, mijne pogingen, slechts bij enkele geaccrediteerde Bergsche huizen zoude aanwenden, maar met toezegging der Nederlandsche Regering, dat zij in het belang der traanverbruikers, de merken en zegels van zoodanige huizen zal bekend maken, met de aankondiging, dat zij de zoodanig gewaarmerkte levertraan, voor de wezentlijk onvervalschte, en voor de meest geneeskrachtige verklaart.

Toetsen wij nu ieder dezer drie gevallen in het bijzonder.

In het eerste geval, en dit zal een ieder reeds bij eene oppervlakkige beschouwing inzien, zal door dezen maatregel, voor de geneeskunde geene andere wijziging in den traanhandel worden gebragt, dan dat ons voortaan deels vermengde en

dus, naar den aard der vermenging meer of minder slechte, deels goede levertraan, zoo als zulks tot dusverre steeds het geval was, doch in stede van op fust, in gemerkte en verzegelde kruiken of flesschen, van Bergen zal worden toegezonden.

In het wezenlijke der zaak wordt dus door dezen maatregel niets veranderd, alleen de uiterlijke vorm wordt hierdoor gewijzigd, en zulk eene verandering zal toch wel geene alles afdoende verbetering kunnen genoemd worden.

Volkomen hetzelfde is aan te merken op het tweede geval: want, wanneer de Regering zich, in de uitvoering van dezen maatregel, neutraal zal willen houden, door het algemeen niet in te lichten, welke merken en zegels den verbruikers eene onvermengde levertraan waarborgen, zullen dan door eene spoedige, ja mogelijk gelijktijdige navolging, van minder geaccrediteerde en hiertoe niet aangespoorde Bergsche huizen, die alsdan óók hunne traan op gelijke flesschen of kruiken, voorzien van hunne merken en zegels, in den handel zullen brengen, de resultaten van dezen maatregel, niet dezelfde zijn, als die, welke wij in het eerste geval hebben aangegeven?

En wat nu het derde geval betreft, dit geval zal de Regering toch wel daarom nimmer kunnen bedoelen, dewijl zij alsdan een voorregt (het geven van eene *wezenlijke monopolie* op een geneesmiddel) aan Bergsche huizen zoude verleenen, hetwelk zij met regt aan ieder Nederlander zoude weigeren. Voegen wij nu in het algemeen hierbij, dat bij den maatregel mij door de Regering voorgesteld, het *scheikundig onderzoek* der levertraan, alvorens dezelve tot geneeskundig gebruik verkrijgbaar te stellen, geheel uit het oog verloren is, dan vlei ik mij, dat het onvoldoende van dezen maatregel, aan Uwe Excellentie wel ten volle zal zijn gebleken, want na mij gedurende eenige jaren met deze zaak onledig te hebben gehouden, zij het mij veroorloofd te verklaren, dat ik geene levertraan à priori meer voor wezentlijk geneeskrachtig erken, in welker chemische zamenstelling, het scheikundig onderzoek niet eerst, minstens het aanwezen van Jodium en Phosphor, (hetzij in den vorm van phosphorzure zouten, hetzij als vrije phosphor) in genoeg-

zaam weegbare hoeveelheid heeft erkend. Deze verzekering nu zoude de geneeskunde toch ten eenenmale missen, bij de aanwending der, op verzegelde kruiken of flesschen van Bergen uit, in den handel aangevoerde levertraan.

De vereerende uitnoodiging mij door de Regering gedaan, om mijne pogingen aan te wenden tot het verkrijgbaar doen worden, van zuivere, naar mijn oordeel, als geneesmiddel meest verkieslijke levertraan, maakt het mij tot pligt, de Regering vooral op dit laatste punt opmerkzaam te maken, ten einde haar hierdoor blijke, dat naar mijn oordeel, de levertraan tot geneeskundig gebruik, niet alleen voor de meest, maar voor de alleen verkieslijke is te houden, waarvan (om slechts de eerste en laatste, maar ook wel, de beide hoofdschakels der groote keten van onvermijdelijke voorzorgen te noemen) waarvan men, zeg ik, de overtuiging heeft, dat zij uitsluitend voor geneeskundig gebruik is bereid, en waarin het *scheikundig onderzoek*, minstens Jodium en Phosphor, in weegbare hoeveelheid, heeft aangewezen.

Door deze geenszins gezochte, maar logische beschouwing der zaak, vlei ik mij, Uwe Excellentie te hebben aangetoond, dat, wanneer ik ook in staat ware, met mijne zwakke krachten aan het verlangen der Regering in deze te voldoen, het wezenlijke der zaak hierdoor niets zoude worden veranderd, en aan de geneeskunde hierdoor, evenmin als tot op dit oogenblik, het blijvend bezit der zuivere, onvervalschte en wezenlijk geneeskrachtige levertraan, zoude zijn gewaarborgd.

Mogt ik nu door deze inlichtingen de Regering hebben overtuigd, dat de middelen, mij door haar voorgesteld tot verkrijgbaar doen worden van, naar mijn oordeel, tot geneeskundig gebruik, meest verkieslijke levertraan, geen' genoegzamen waarborg opleveren, en dat deze zaak, die de Regering zelve, in het belang der lijdende menschheid wenscht verwezenlijkt te zien, niet anders tot stand te brengen is, dan door die middelen, welke mij door onzen Consul-Generaal te Bergen zijn aangegeven, en welke ik de eer heb gehad, de Regering vroeger reeds mede te deelen en hiervoren nogmaals

nader te ontvouwen, dan zou de Regering mijne nederige wensch kunnen vervullen, met mij deze hare overtuiging te willen deelachtig maken.

En mogt de Regering, hoezeer nu overtuigd, dat de door mij aangewezene middelen de eenig ware en zekere zijn tot bereiking van het gewenschte doel, nog aarzelen, om hare goedkeuring aan het in werking brengen dezer zaak te geven, door de onzekerheid, waarin zij mogelijk verkeert, omtrent de verdere goede behandeling en behartiging dezer zaak mijnerzijds, dan gevoel ik mij in het belang der zaak gedrongen, bij het uiten van den wensch, dat zij spoedig moge worden in werking gebragt, de Regering aan te bieden, de verdere behandeling dezer zaak, zoo mogelijk, op zich te willen nemen, zullende ik mij dan nog gelukkig achten, haar daarin, waar ik kan, de behulpzame hand te bieden.

De Regering behoeft dan slechts de benoodigde hoeveelheid, tot geneeskundig gebruik bereid wordende levertraan, van onzen Consul-Generaal te Bergen aan te vragen, die haar steeds, door ZijnEd. in persoon verzegeld, zal worden toegezonden, om, na dezelve eerst aan een scheikundig onderzoek te hebben onderworpen, dezelve in den Nederlandschen handel te brengen, of daarmede naar welgevallen te handelen.

Door dit aanbod vertrouw ik Uwe Excellentie het zekerste bewijs te leveren, dat ik niet aarzel het personeel belang, hetwelk ik bij deze zaak zoude kunnen hebben, geheel ter zijde te stellen, wanneer ik slechts de zekerheid mogt erlangen, dat de door mij voorgestelde en wezenlijk noodig geoordeelde zaak, door de Regering zal worden in werking gebragt.

Ten slotte vlei ik mij, dat de Regering zal erkennen, dat ik de vereerende toezegging, mij in hare missive van 16 December ll. gedaan, bijaldien ik hare voorschriften zoude volgen, onwaardig zoude zijn, wanneer ik de goede zaak aan mijne eerzucht had opgeofferd, door in stede de Regering nader in te lichten, Hare voorschriften tegen mijne innige overtuiging op te volgen.

Ik heb de eer, mij met de meeste hoogachting te noemen, van

Uwe Excellentie
De Onderdanige en Gehoorzame Dienaar,
L. J. DE JONGH,
*Med. Doct.*

's Gravenhage, 29 December 1846.

Voor eensluidend Afschrift,
W. VROLIK.
*Secretaris.*

---

Onder dagteekening van den 25sten Maart 1847, is daarop het volgende Verslag den Minister van Binnenlandsche Zaken ingediend, waarmede tevens de bemoeijingen der Klasse ten deze gesloten zijn.

De Eerste Klasse van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut van Wetenschappen, Letterkunde en Schoone Kunsten, heeft de eer, ter voldoening aan de lastgeving, welke haar den 13den Februarij l. l. van wege Uwe Excellentie gewierd, het volgende te berigten, als hoofdinhoud van het Verslag harer Medeleden G. J. MULDER, F. A. W. MIQUEL en J. VAN GEUNS, met hetwelk zij zich ten eenenmale vereenigd heeft.

De Heer DE JONGH is in zijn adres teruggekomen op het vroeger gedaan verzoek, om bij het Gouvernement bescherming te erlangen voor eenen privaathandel in levertraan.

Het ware overbodig nader de beginselen uiteen te zetten, in het eerste Verslag der Klasse vervat, en daar de Heer DE JONGH slechts zijn vorig voorstel herhaalt, zou men de zaak voor afgedaan kunnen houden, indien het niet den schijn had, alsof de Heer DE JONGH de gronden, door de Klasse aangevoerd en hem door de hooge Regering medegedeeld, meende te kunnen ontzenuwen.

Het is daarom noodzakelijk, nader zijne wederlegging te toetsen, maar vooraf zij het vergund een en ander mede te deelen omtrent de omstandigheden, die den Heer DE JONGH hebben doen inzien, dat eindelijk de tijd gekomen was, van er ernstig op bedacht te zijn, de zekerste middelen te zoeken, om de geneeskunde in het bezit te stellen van onvervalschte, opzettelijk tot geneeskundig gebruik bereide en vooral *scheikundig onderzochte levertraan.*

Dit laatste punt verdient bijzonder de aandacht, omdat de Heer DE JONGH groot gewigt schijnt te hechten, aan een scheikundig onderzoek der levertraan, en uit de uitkomsten van dit onderzoek meent te kunnen opmaken, of eene levertraansoort geneeskrachtig zij of niet. — Niemand toch zal in ernst kunnen beweren, dat men de werkzame beginselen der levertraan, wier bestaan men geenszins wil ontkennen, met zekerheid scheikundig zal kunnen aanwijzen, en veel minder nog, dat men naar gelang van derzelver aan- of afwezigheid, hare deugdelijkheid zoude kunnen bepalen. Vooreerst toch zijn de ziekten, tegen welke levertraan wordt aanbevolen, zoo menigvuldig en ongelijksoortig, dat men hare werking niet wel anders dan aan meer dan een beginsel zal kunnen toeschrijven. — Dan eens zal zulks het Jodiumgehalte, dan eens de phosphorus, dan eens het gehalte aan vlugtige vetzuren, dan eens aan vaste vetten zijn, hetwelk dit geneesmiddel dienstig maakt in verschillende ziekten, en waarom zoude men het verbergen, het is nooit één dezer beginselen, maar het zijn er steeds eenige te zamen, welke elkander ondersteunen in het voortbrengen der geneeskrachtige werking. Men vormt zich door de overigens zoo uitmuntende analysen van den Heer DE JONGH, slechts een onvolkomen beeld van dit mengsel van stoffen, daar waar het te doen is, om zich levertraan als werkzaam beginsel voor te stellen. — In de kina-bast wijst men met zekerheid *chinine* of *cinchonine* als koortswerend, het looizuur als zamentrekkend beginsel aan, maar het is onwaar, dat men de geaardheid der levertraan thans, onder zulk eenen eenvoudigen vorm kan brengen. — Men mag daaruit dan ook besluiten, dat al is het ook mogelijk, door scheikundig onderzoek, jodium, phosphorus

enz. in de levertraan aan te wijzen, de wetenschappelijke grondslagen echter tegenwoordig te zwak zijn, waarop eene scheikundige keuring van levertraan zoude behooren te rusten.

Aan hem, die daaromtrent twijfelt, zoude men kunst-levertraan kunnen aanbieden, welke hij van echte niet zal kunnen onderscheiden.

Men zal mogen betwijfelen, of de Heer DE JONGH te regt het gemis van genezing zijner lijders, bij gebruik van levertraan, aan de afwezigheid van Jodium en Phosphorus in haar zal mogen toeschrijven, daar zij toch niet wel een onfeilbaar geneesmiddel in scrophulosis en rheumatismus zal kunnen heeten. De Klasse is, op voorlichting harer gecommitteerden, in deze breede uiteenzetting getreden, om te doen zien, dat van scheikundig onderzoek ten deze geen bepaald kenmerk te verwachten is, maar dat men zich zal moeten bepalen tot het verkrijgen van levertraan uit eene echte bron. Wat nu het tweede punt betreft, moet de Klasse erkennen, geene wederlegging gevonden te hebben der door haar aangevoerde gronden. Gelijk reeds vroeger werd gezegd, kan niemand twijfelen aan de goede bedoelingen des Heeren DE JONGH, om goede levertraan in den handel te brengen; om, door den traanbereider TENGMANN op Lofodin, traan te doen trekken uit de levers van daartoe geschikte visschen, en deze uitsluitend tot geneeskundig gebruik te bewaren in nieuwe daartoe vervaardigde vaten; om deze levertraan aan twee Bergsche handelshuizen, die vertrouwen verdienen, te doen toezenden; om de vaten, waarin de traan bevat is, door den Consul-Generaal der Nederlanden te Bergen te doen verzegelen, en de verzegelde vaten vervolgens door de H.H. HAERTEN te Amsterdam, aan hem zelven te doen toekomen. Omtrent dit alles wordt geen de minste twijfel gekoesterd; de Klasse kan, met uitzondering der verzending op fust, aan een en ander hare goedkeuring hechten, maar blijft alleen zich tegen den laatsten schakel aller dezer bemoeijingen verzetten. De Heer DE JONGH spreekt van *schijn van monopolie.* Zoo 's lands regering het zegel harer goedkeuring aan dergelijken alleenhandel hechtte, zoude zeker de weg tot het verkrijgen van levertraan van elders niet afgesloten wezen, maar had toch de

Regering een beginsel gehandhaafd, hetgeen met den waren aard van den handel in geneesmiddelen in strijd is. Eene openbaarmaking van alle bemoeijingen des Heeren DE JONGH in deze, staat den alleenhandel niet in den weg; men zal toch ten slotte bij hem te markt moeten komen, niet als uitsluitend handelaar in levertraan, maar als handelaar, door de Regering geijkt en beschermd. Het ongepaste eener dergelijke bescherming vordert geen betoog, zoo men bedenkt, dat zij spoedig even zoo voor elk ander geneesmiddel zoude kunnen ingeroepen worden, en dat ongetwijfeld de Regering zich in geene gewenschte houding zoude stellen tegenover al de overige handelaars in levertraan.

Op grond van een en ander acht de Klasse het dan ook wenschelijk, dat deze goedkeuring niet worde verleend.

Wat het derde punt aangaat, meent de Heer DE JONGH bezwaren te moeten inbrengen tegen de uitnoodiging, welke, naar aanleiding van het verslag der Klasse, aan den Heer DE JONGH gedaan is: »Tot het verkrijgbaar stellen van zuivere en naar »zijn oordeel meest verkieslijke levertraan; tot het brengen »derzelve in den algemeenen handel, in verzegelde kruiken »of flesschen, op de plaats der oorspronkelijke afzending door »geaccrediteerde handelshuizen gewaarmerkt." De heer DE JONGH meent daartoe niet in staat te zijn, zonder de ondersteuning der hooge land's regering.

Te regt echter meent de Klasse te mogen betwijfelen of deze ondersteuning daartoe volstrektelijk gevorderd wordt.

Indien toch de traanhandelaars op Lofodin er geen materiëel voordeel in zien, de traan op verzegelde flesschen te verzenden, dan zal het plan niet tot uitvoering te brengen zijn; maar het zal voorzeker niet veel moeite kosten, zulks eerst in het klein tot stand te brengen, en langzamerhand meer en meer te doen toenemen. Dit zal op Lofodin niet onbekend blijven, en de concurrentie zal spoedig het overige doen. De op verzegelde flesschen verzonden levertraan zal tot hoogere prijzen verkocht worden, en hierdoor rijkelijk de meerdere kosten vergoeden. Slechts onbekendheid met de eischen, welke men aan de levertraan doet, maakt den Noordschen handelaar tot heden onverschillig. Zijn zij hem bekend geworden, dan zal de zaak zich van

zelve regelen. Ware er sprake van eene commissie tot onderzoek van geneesmiddelen in het algemeen, gelijk die in andere landen bestaat, zoo zoude zeker de Klasse gaarne een voorstel daartoe met den meesten ernst in overweging nemen, maar, terwijl de handel in geneesmiddelen bij ons volkomen vrij is, behoort ook de handel in levertraan vrij te blijven. Hij zoude het zelfs dan nog zijn, als de handel in geneesmiddelen aan contrôle wierd onderworpen; want de grootste hoeveelheid levertraan, welke wordt ingevoerd, is niet tot geneeskundig gebruik bestemd.

Ten slotte meent de Klasse ook nog ongunstig te moeten adviseren op het laatste voorstel van den Heer DE JONGH, waarbij hij wenscht, dat de noodige hoeveelheid tot geneeskundig gebruik bestemde levertraan, door het Gouvernement aan den Consul-Generaal te Bergen worde aangevraagd, om, na scheikundig onderzoek van den Heer DE JONGH, in den algemeenen handel te worden gebragt. — In de eerste plaats acht de Klasse dit voorstel verwerpelijk, omdat het beneden de waardigheid der lands regering zoude wezen eenen handel in levertraan op te rigten; en ten tweede, omdat het scheikundig onderzoek niet de noodige waarborgen geeft.

Om alle deze redenen meent de Klasse zich niet te mogen vereenigen, met de voorstellen van den Heer DE JONGH. — Zij draagt echter met vernieuwden aandrang het wenschelijke voor, dat de Heer DE JONGH ten tweeden male worde uitgenoodigd, om, uit *echte* bronnen, in *verzegelde flesschen* of *kruiken*, levertraan in den algemeenen handel over te brengen. — Zij acht deze handelwijze van zoo veel gewigt, dat, in geval van weigering van de zijde van den Heer DE JONGH, zij het Gouvernement zoude wenschen in bedenking te geven, of ook op andere wijze dit doel zoude kunnen worden bereikt, in welk geval het wel overbodig zal zijn te verzekeren, dat de Klasse gaarne op nieuw van voorlichting zal dienen.

De Eerste Klasse, enz.
W. VROLIK.
*Secretaris.*

**W. SMAASEN.** ***Bepaling van de waarde der integraal***

$$\int_0^{\infty}\left\{\frac{a^n}{[n]}-\frac{a^{n-1}}{[n-1]}\frac{1}{\varphi}+\frac{a^{n-2}}{[n-2]}\frac{1}{\varphi^2}-\text{enz.}\mp\frac{a^2}{[2]\varphi^{n-2}}\pm\frac{a}{\varphi^{n-1}}\mp\frac{1}{\varphi^n}\pm\frac{1}{\varphi^n}e^{-a\varphi}\right\}\times$$
$$\times\frac{\sin\varphi}{\varphi}d\varphi$$

(Het teeken $[m]$ wordt kortheidshalve gebruikt, om het gedurig produkt aan te duiden van alle geheele getallen van 1 tot en met $m$ toe ingesloten).

---

Alvorens het onderzoek aan te vangen naar de waarde eener bepaalde integraal $\int_a^{b} f(x)\,dx$, zal het noodzakelijk zijn, ingevalle de functie onder het integraalteeken, aan of binnen de grenzen der integratie oneindig wordt, te onderzoeken of de integraal werkelijk eene eindige grootheid voorstelt. Zulks zal nu in vele gevallen met vrucht kunnen geschieden, door toepassing van den volgenden regel van BONNET (*), waarin men vooronderstelt, dat $f(a)=\infty$ is, $a$ zelve eindig en $\delta$ eene zeer kleine, echter niet oneindig kleine grootheid voorstelt:

*Regel.* Men berekene de waarde van

$$p_0=lim.\left\{(x-a)^{1-\delta}f(x)\right\},p_0^1=lim,\left\{(x-a)f(x)\right\}$$

voor $x=a$; de waarde der integraal $\int_a^b f(x)\,dx$ zal, wat de onderste grens betreft eindig zijn, indien $p_0$ niet oneindig is, en daarentegen oneindig als $p_0^1$ niet $=o$ is.

*Bewijs.* Als $p_0$ niet $=\infty$ is, zal men eene grootheid $k$ dusdanig kunnen aanwijzen, dat voor alle waarden van $x$, gelegen tusschen twee aangrenzende waarden $\alpha$ en $a$, de navolgende ongelijkheid zal plaats grijpen.

$$(x-a)^{1-\delta}f(x)<k,\text{ dus ook }f(x)<\frac{k}{(x-a)^{1-\delta}}$$

Indien men deze ongelijkheid met $dx$ vermenigvuldigt en van $x=a$ tot $x=\alpha$ integreert, zoo vindt men

$$\int_a^{\alpha}f(x)\,dx<k\int_a^{\alpha}\frac{dx}{(x-a)^{1-\delta}},<\frac{k}{\delta}(x-a)^{\delta}$$

(*) Journal de Mathém. pures & appliquées par Liouville T. VIII, p. 106.

Is $\delta$ dus niet $=o$ zoo is het tweede lid en *a* fortiori ook het eerste lid eindig.

Indien $p_0^1$ niet $=o$ is, zoo zal men een getal $k$ dusdanig kunnen bepalen, dat voor alle waarden van $x$, gelegen tusschen $a$ en $\alpha$, de volgende ongelijkheid zal plaats grijpen:

$$(x-a)\,f(x) > k \text{ zoodat } f(x) > \frac{k}{x-a}$$

waaruit na vermenigvuldiging met $dx$ volgt

$$\int_a^\alpha f(x)\,dx > k\int_a^\alpha \frac{dx}{x-a}, > \infty$$

waaruit het gestelde volgt.

Hetzelfde geldt indien $f(x)$ oneindig wordt aan de bovenste grens der integratie, mits men slechts $x-a$ door $b-x$ vervange. Dezelfde besluiten gelden echter niet meer als $a$ of $b$ oneindig zijn.

Wij zullen dezen regel toepassen op de integraal.

$$\int_0^b \left\{ \frac{a_{n-1}}{\varphi} + \frac{a_{n-2}}{\varphi^2} + \frac{a_{n-3}}{\varphi^3} + \text{enz.} + \frac{a_2}{\varphi^{n-2}} + \frac{a_1}{\varphi^{n-1}} + \frac{a_0}{\varphi^n} + \frac{1}{\varphi^n}\,\mathrm{F}(a\varphi) \right\} \Phi\, d\varphi$$

waarin $\Phi$ eene functie van $\varphi$ voorstelt, die tusschen de grenzen der integratie eindig blijft. De integraal bestaat uit $n+1$ termen, die ieder afzonderlijk oneindig zijn; wij zullen nu onderzoeken, hoedanig de coefficienten $a_{n-1}$, $a_{n-2}$, enz. moeten gekozen worden, opdat de som dier integralen eene eindige grootheid zij. Hiertoe nu wordt vereischt, dat

$$Lim. \left\{ \frac{a_{n-1}\,\varphi^{n-1} + a_{n-2}\,\varphi^{n-2} + \text{enz.} + a_1\varphi + a_0 + \mathrm{F}(a\varphi)}{\varphi^{n+\delta-1}} \right\}$$

eindig blijft voor $\varphi=o$. Men ontwikkele daartoe $\mathrm{F}(a\varphi)$ volgens de opklimmende magten van $\varphi$, zoo wordt de bovenstaande limiet deze:

$$Lim. \left\{ \frac{(\mathrm{F}(o)+a_0) + \varphi\,(a\mathrm{F}'(o) + a_1) + \varphi^2\left(\frac{a^2}{1.2.}\mathrm{F}''(o) + a_2\right) + \text{enz.}}{\varphi^{\,n+\delta-1}} \right\}$$

opdat, in de onderstelling dat $\delta > o$ is, deze waarde eindig zij als $\varphi = o$ is, wordt noodzakelijk vereischt, dat

$$a_0 = -\mathrm{F}(o),\ a_1 = -a\mathrm{F}'(o),\ a_2 = -\frac{a^2}{[2]}\mathrm{F}''(o),\ a_3 = -\frac{a^3}{[3]}\mathrm{F}'''(o),$$

$$\text{enz.},\ a_{n-1} = -\frac{a^{n-1}}{[n-1]}\mathrm{F}^{n-1}(o).$$

Derhalve zal de integraal

$$\int_o^b \left\{ \frac{a^{n-1}}{[n-1]}\frac{\mathrm{F}^{n-1}(o)}{\varphi} + \frac{a^{n-2}}{[n-2]}\frac{\mathrm{F}^{n-2}(o)}{\varphi^2} + \text{enz.} + \frac{a\mathrm{F}'(o)}{\varphi^{n-1}} + \frac{\mathrm{F}(o)}{\varphi^n} - \frac{1}{\varphi^n}\mathrm{F}(a\varphi) \right\} \Phi\, d\varphi$$

eindig zijn, wat de onderste grens betreft.

Wij zullen nu trachten, om een bijzonder geval dezer uitdrukking, namelijk

$$\int_o^\infty \left\{ \frac{a^n}{[n]} - \frac{a^{n-1}}{[n-1]}\frac{1}{\varphi} + \frac{a^{n-2}}{[n-2]}\frac{1}{\varphi^2} - \text{enz.} \mp \frac{a^2}{[2]}\frac{1}{\varphi^{n-2}} \pm \frac{a}{\varphi^{n-1}} \mp \frac{1}{\varphi^n} \pm \frac{1}{\varphi^n} e^{-a\varphi} \right\} \frac{\sin\varphi}{\varphi} d\varphi \quad (1)$$

welke wij kortheidshalve door $\Psi(n, a)$ zullen voorstellen, in functie van $n$ en $a$ te bepalen. Uit het bovenstaande is gebleken, dat deze integraal eindig is, wat de onderste grens betreft; ik zal nu eerst aanmerken, dat, wijl de bovenste grens $\infty$ is, men ook moet bewijzen, dat de integraal, ook wat deze grens betreft, eindig is. Daartoe merken wij op, dat de regel van BONNET ook alsdan dikwijls nuttig in de toepassing is, want men zal de integraal $\int^\infty$ steeds door eene geschikte substitutie in eene andere kunnen omzetten, wier grenzen eindig zijn. Hier echter is het bewijs eenvoudiger, want indien wij de integraal (1) $\int_o^\infty$ in twee deelen splitsen $\int_o^1 + \int_1^\infty$, dan is het eerste gedeelte stellig eindig, en het is nu gemakkelijk om aan te toonen, dat de integraal $\int_1^\infty$ ook eene eindige waarde heeft, want daar $\int_1^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi} d\varphi$ eindig is, zoo zal ook de integraal

$\int_1^\infty \frac{1}{\varphi^m} \frac{\sin\varphi}{\varphi} d\varphi$, waarin $m$ een geheel getal aanduidt, noodzakelijk eindig moeten zijn, wijl door de toevoeging van de coefficient $\frac{1}{\varphi^m}$, welke als $\varphi$ tusschen 1 en $\infty$ ligt, steeds kleiner dan een is, de elementen der integraal $\int_1^\infty \frac{1}{\varphi^m} \frac{\sin\varphi}{\varphi} d\varphi$ kleiner zijn dan de overeenkomstige elementen der integraal $\int_1^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi} d\varphi$, weshalve ook $\int_1^\infty \frac{\sin\varphi}{\varphi^{m+1}} d\varphi$ eindig is, en derhalve ook de voorgestelde integraal (1).

De integraal (1) heeft de eigenschap, dat $d_a \Psi(n, a) = \Psi(n-1, a)$ is, en dewijl $\Psi(n, o) = o$ is, zoo zal ook

$$\Psi(n, a) = \int_0^a \Psi(n-1, a)\, da$$

desgelijks is ook

$$\Psi(n, a) = \int_0^a da \int_0^a \Psi(n-2, a)\, da$$

dus voortgaande zal men vinden

$$\Psi(n, a) = {}^n\!\int_0^a \Psi(o, a)\, da^n = {}^n\!\int_0^a da^n \int_0^\infty (1 - e^{-a\varphi}) \frac{\sin\varphi}{\varphi} d\varphi.$$

Indien men de bekende formule

$$\int_0^\infty e^{-a\varphi} \sin\varphi\, d\varphi = \frac{1}{1 + a^2}$$

met $da$ vermenigvuldigt en van $a = o$ tot $a = a$ integreert, zoo vindt men

$$\int_0^\infty (1 - e^{-a\varphi}) \frac{\sin\varphi}{\varphi} d\varphi = boog\ tang\,(= a) = \Psi(o, a)$$

verder zal men vinden:

$$\int_0^a \Psi(o, a)\, da = \int_0^\infty \left(a - \frac{1}{\varphi} + \frac{1}{\varphi} e^{-\varphi a}\right) \frac{\sin\varphi}{\varphi} d\varphi =$$

$$a\ boog\ tang.\,(= a) - \tfrac{1}{2} \log.\,(1 + a^2) = \Psi(1, a)$$

$$\int_0^a \Psi(1, a)\, da = \int_0^\infty \left(\tfrac{1}{2}a^2 - \frac{a}{\varphi} + \frac{1}{\varphi^2} - \frac{1}{\varphi^2}e^{-a\varphi}\right)\frac{\sin\varphi}{\varphi}d\varphi =$$

$$\text{boog tang.}(=a)\left\{-\tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{2}a^2\right\} - \tfrac{1}{2}a \log.(1 + a^2) + \tfrac{1}{2}a = \Psi(2,a).$$

Het zoude gemakkelijk zijn om dus voortgaande, de waarde van $\psi(3,a)$, $\psi(4,a)$, enz. te berekenen; maar wij zullen trachten om de waarde van $\psi(n,a)$ onafhankelijk van de voorgaande te vinden. Om den algemeenen vorm van $\psi(n,a)$ te bepalen, merke men op, dat

$$\int a^n \text{ boog tang.}(=a)\, da = \frac{a^{n+1}}{n+1}\text{ boog tang.}(=a)$$
$$- \frac{1}{n+1}\int \frac{a^{n+1}}{a^2+1}da$$

$$\int a^{n-1} \log(1 + a^2)\, da = \frac{a^n}{n}\log(1 + a^2) - \frac{2}{n}\int \frac{a^{n+1}}{a^2+1}da$$

$$\int \frac{a^{n+1}}{a^2+1}da = \int \left\{a^{n-1} - a^{n-3} + a^{n-5} - \text{enz.} \pm a^2 \mp 1\right\}da$$
$$\pm \text{ boog tang}(=a)$$

of $$= \int \left\{a^{n-1} - a^{n-3} + a^{n-5} - \text{enz.} \mp a^3 \pm a\right\}da$$
$$\mp \tfrac{1}{2}\log(1 + a^2).$$

Het zal gemakkelijk zijn om door middel van deze vergelijkingen het navolgende schema te ontwerpen:

Als factoren zullen voorkomen, van *boog tang.* $(=a)$:

| als $n = 3$ is; | als $n = 4$ is; | als $n = 5$ is; | als $n = 6$ is; | enz. |
|---|---|---|---|---|
| $a^4, a^3$ ; | $a^0, a^2, a^4$ ; | $a^1, a^3; a^5$ ; | $a^0, a^2, a^4, a^6$; | enz. |
| van log $(1 + a^2)$, | | | | |
| $a^0, a^2$ ; | $a^1, a^3$ ; | $a^0, a^2, a^4$ ; | $a^1, a^3, a^5$ ; | enz. |
| van de algebraische termen, | | | | |
| $a^2$ ; | $a^1, a^3$ ; | $a^2, a^4$ ; | $a^1, a^3, a^5$ ; | enz. |

Men is derhalve geregtigd om voor het geval, dat $n$ even is te stellen,

$$\Psi(n, a) =$$
$$\text{boog tang}(=a)\left\{f_0(n) + a^2 f_2(n) + a^4 f_4(n) + \text{enz.} + a_n f_n(n)\right\}$$

$$+ \log(1+a^2)\{aF_1(n)+a^3F_3(n)+a^5F_5(n)+\text{enz.}+a^{n-1}F_{n-1}(n)\}$$
$$+ a\,\varphi_1(n) + a^3\varphi_3(n) + a^5\varphi_5(n) + \text{enz.} + a^{n-1}\varphi_{n-1}(n) \ldots (2)$$

Is $n$ daarentegen oneven zoo heeft men:

$$\Psi(n, a) =$$
$$\text{boog tang.}(=a)\ \{a f_1(n) + a^3 f_3(n) + a^5 f_5(n) + \text{enz.} + a^n f_n(n)\}$$
$$+ \log(1+a^2)\{F_0(n)+a^2F_2(n)+a^4F_4(n)+\text{enz.}+a^{n-1}F_{n-1}(n)\}$$
$$+ a^2\varphi_2(n) + a^4\varphi_4(n) + a^6\varphi_6(n) + \text{enz.} + a^{n-1}\varphi_{n-1}(n) \ldots (3)$$

waarin $f_0(n)$, $f_1(n)$, $F_0(n)$, $F_1(n)$, $\varphi_1(n)$, $\varphi_2(n)$, enz. functien van $n$ voorstellen. Ter bepaling derzelver merken wij op, dat in de vergelijking:

$$d_a^2\,\Psi(n, a) = \Psi(n-2, a). \quad \ldots \quad (c)$$

de coefficienten van *boog tang.* $(=a)$ in de beide leden der vergelijking gelijk moeten zijn, desgelijks die van *log.* $(1+a^2)$, en die der algebraische termen; hetgeen daaruit blijkt, dat de functien *boog tang.* $(=a)$ en *log.* $(1+a^2)$ niet tot elkander, noch tot algebraische uitdrukkingen, herleidbaar zijn door middel van reele uitdrukkingen. Wij behouden dus in de beide leden der laatste vergelijking, alleen de termen die *boog tang.* $(=a)$ en *log.* $(1+a^2)$ bevatten, en vinden dus:

$$\text{boog tg.}(=a)\left\{\begin{aligned}&2.3\,a f_3(n) + 4.5\,a^3 f_5(n) + 6.7\,a^5 f_7(n) + \text{enz.}\\ &\qquad + n(n-1)\,a^{n-2} f_n(n)\end{aligned}\right\}$$
$$+ \log(1+a^2)\left\{\begin{aligned}&1.2\,F_2(n) + 3.4\,a^2 F_4(n) + 5.6\,a^4 F_6(n) + \text{enz.}\\ &\qquad + (n-1)(n-2)\,a^{n-3} F_{n-1}(n)\end{aligned}\right\}$$
$$= \text{boog tg.}(=a)\left\{\begin{aligned}&a f_1(n-2) + a^3 f_3(n-2) + a^5 f_5(n-2) + \text{enz.}\\ &\qquad + a^{n-2} f_{n-2}(n-2)\end{aligned}\right\}$$
$$+ \log(1+a^2)\left\{\begin{aligned}&F_0(n-2) + a^2 F_2(n-2) + a^4 F_4(n-2) + \text{enz.}\\ &\qquad + a^{n-3} F_{n-3}(n-2)\end{aligned}\right\}$$

Indien wij hierin de factoren van *boog tang.* $(=a)$ en *log.* $(1+a^2)$ gelijk stellen, en de coefficienten der gelijknamige magten van $a$, die daarin voorkomen vergelijken, zoo zal men vinden:

$$f_3(n) = \frac{f_1(n-2)}{[3]}, \quad f_5(n) = \frac{f_1(n-4)}{[5]}, \quad f_7(n) = \frac{f_1(n-6)}{[7]}, \text{ enz.}$$

$$F_2(n) = \frac{F_0(n-2)}{[2]}, \quad F_4(n) = \frac{F_0(n-4)}{[4]}, \quad F_6(n) = \frac{F_0(n-6)}{[6]}, \text{ enz.}$$

zoodat de functien $f$ en F allen door behulp der functien $f_1$ en $F_0$ bepaald worden.

Ter bepaling van de functie $\varphi$ zoude men de factoren der gelijknamige magten van $a$, in de rationele termen, voorkomende in de vergelijking ($c$) kunnen vergelijken; doch men zal dus op vrij zamengestelde uitdrukkingen stuiten. De navolgende weg is daarom verkiesleijker.

Wij merken daartoe op dat $lim. \dfrac{\Psi(n, a)}{a^m} = o$ is voor $a = o$, zoolang $m <$ of $= n$ is; want daar $\Psi(n, o) = o$ is, zoo zullen door $a = o$ te stellen de teller en noemer der breuk gelijkelijk verdwijnen; de waarde dier breuk is dus:

$$\frac{d_a \Psi(n, a)}{m\, a^{m-1}} = \frac{\Psi(n-1, a)}{m\, a^{m-1}}$$

maar voor $a = o$, verdwijnt weder de teller en noemer, zoodat de waarde der laatste breuk

$$= \frac{\Psi(n-2, a)}{m(m-1)\, a^{m-2}}$$

is. Dus voortgaande zal men aantoonen, dat

$$Lim. \frac{\Psi(n, a)}{a^m} \text{ voor } a = o = \frac{\Psi(n-m, o)}{[m]} \text{ is,}$$

welke waarde $= o$ is, zoolang $n > m$ of $= m$ is.

Deelt men dus de beide leden der vergelijking (3) door $a^3$, en stelt men daarna $a = o$, zoo vindt men:

$$o = f_1(n) + F_0(n) + \varphi_2(n) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (d)$$

Indien men de beide leden der vergelijking:

$$\Psi(n,a) - \{ a \text{ boog tg.} (=a) f_1(n) + log.(1+a^2) F_0(n) + a^2 \varphi_2(n) \}$$
$$= a^3 f_3(n) \text{ boog tg.} (=a) + a^2 F_2(n) \, log.(1+a^2) + a^4 \varphi_4(n) + \text{enz.}$$

door $a^4$ deelt, en daarna $a=o$ stelt, zoo behoeft men om de waarde van het eerste lid te vinden, slechts in het oog te houden, dat *lim.* $\frac{\Psi(n, a)}{a^4}=o$ is voor $a=o$; dus moeten alle lagere magten dan $a^4$ in de overige termen van het eerste lid zich vernietigen, hetgeen men des verkiezende met inachtneming der vergelijking ($d$) zal kunnen verifieren. Men ontwikkele dus *boog tang* ($=a$) en *log.* $(1+a^2)$ volgens de opklimmende magten van $a$, en behoude slechts de termen die $a^4$ bevatten, want de hoogere magten zullen na deeling door $a^4$ verdwijnen door $a=o$ te stellen; men zal dan vinden:

$$\tfrac{1}{3} f_1(n) + \tfrac{1}{2} F_0(n) = f_3(n) + F_2(n) + \varphi_4(n) \quad . \quad . \quad (e)$$

Indien men nu de beide leden der vergelijking:

$$\Psi(n, a) - \textit{boog tang}\,(=a)\,\{a f_1(n) + a^3 f_3(n)\}$$
$$- \textit{log.}\,(1+a^2)\,\{F_0(n) + a^2 F_2(n)\} - \{a^2\varphi_2(n) + a^4\varphi_4(n)\}$$
$$= a^5 f_5(n)\,\textit{boog tg.}\,(=a) + a^4 F_4(n)\,\textit{log.}\,(1+a^2) + a^6\varphi_6(n) + \text{enz.}$$

door $a^6$ deelt, zoo is *lim.* $\frac{\Psi(n, a)}{a^6}=o$, voor $a=o$, dus moeten alle lagere magten dan $a^6$ in de overige termen van het eerste lid zich vernietigen, hetgeen men weder door behulp der vergelijkingen ($d$) en ($e$) zal kunnen verifieren. Men behoude derhalve in de ontwikkeling van *boog tang* ($=a$) en *log* $(1+a^2)$ slechts die termen die $a^6$ opleveren, en stelle na deeling door $a^6$, $a=o$, zoo zal men vinden:

$$\tfrac{1}{3} f_3(n) - \tfrac{1}{5} f_1(n) + \tfrac{1}{2} F_2(n) - \tfrac{1}{3} F_0(n) = f_5(n) + F_4(n) + \varphi_6(n).$$

Indien men op dezelfde wijze voortgaat, zal men achtereenvolgens vinden:

$$\left.\begin{array}{l}\tfrac{1}{3} f_5(n) - \tfrac{1}{5} f_3(n) + \tfrac{1}{7} f_1(n)\\ + \tfrac{1}{2} F_4(n) - \tfrac{1}{3} F_2(n) + \tfrac{1}{4} F_0(n)\end{array}\right\} = f_7(n) + F_6(n) + \varphi_8(n),$$

$$\left.\begin{array}{l}\tfrac{1}{3} f_7(n) - \tfrac{1}{5} f_5(n) + \tfrac{1}{7} f_3(n) - \tfrac{1}{9} f_1(n)\\ + \tfrac{1}{2} F_6(n) - \tfrac{1}{3} F_4(n) + \tfrac{1}{4} F_2(n) - \tfrac{1}{5} F_0(n)\end{array}\right\} = f_9(n) + F_8(n) + \varphi_{10}(n).$$

De wet van voortgang blijkt hieruit duidelijk genoeg.

Indien men de waarden van $f$, F en $\varphi$ in functie van $f_1$ en $F_0$ in $\Psi (n, a)$ substitueert, zoo zal men vinden, ingevalle $n$ oneven is:

$$\Psi (n, a) = \ldots \ldots \ldots \quad (4)$$

$$\textit{Boog tg.} (=a)\left\{\begin{array}{l} a f_1(n) + \frac{a^3}{[3]} f_1(n-2) + \frac{a^5}{[5]} f_1(n-4) \\ + \frac{a^7}{[7]} f_1(n-6) + \text{enz.} \end{array}\right\}$$

$$+ \textit{Log.}(1+a^2)\left\{\begin{array}{l} F_0(n) + \frac{a^2}{[2]} F_0(n-2) + \frac{a^4}{[4]} F_0(n-4) \\ + \frac{a^6}{[6]} F_0(n-6) + \text{enz.} \end{array}\right\}$$

$$- a^2 \{f_1(n) + F_0(n)\}$$

$$- a^4 \left\{\frac{f_1(n-2)}{[3]} - \tfrac{1}{2} f_1(n) + \frac{F_0(n-2)}{[2]} - \tfrac{1}{2} F_0(n)\right\}$$

$$- a^6 \left\{\begin{array}{l} \frac{f_1(n-4)}{[5]} - \frac{1}{2}\frac{f_1(n-2)}{[3]} + \frac{1}{3} f_1(n) + \frac{F_0(n-4)}{[4]} - \frac{1}{2}\frac{F_0(n-2)}{[2]} \\ \qquad + \frac{1}{3} F_0(n) \end{array}\right\}$$

$$- a^8 \left\{\begin{array}{l} \frac{f_1(n-6)}{[7]} - \frac{1}{2}\frac{f_1(n-4)}{[5]} + \frac{1}{3}\frac{f_1(n-2)}{[3]} - \frac{1}{4} f_1(n) \\ + \frac{F_0(n-6)}{[6]} - \frac{1}{2}\frac{F_0(n-4)}{[4]} + \frac{1}{3}\frac{F_0(n-2)}{[2]} - \frac{1}{4} F_0(n) \end{array}\right\}$$

$$- \text{enz.}$$

Ten einde de coefficienten $f$ en F voorkomende in de ontwikkeling van $\Psi (n, a)$ te bepalen, ingevalle $n$ even is, behoeft men slechts de coefficienten der gelijknamige magten van $a$, voorkomende in de vergelijking:

$$d_a \Psi (n, a) = \Psi (n-1, a)$$

te vergelijken. Men zal alsdan vinden:

$$f_0(n) = f_1(n+1), \quad F_1(n) = F_0(n-1).$$

Ter bepaling van de coefficienten $f_1(n)$ en $F_0(n)$ merke men op, dat deze functien onafhankelijk zijn van $a$; indien men dus voor eene of voor eene reeks van waarden van $a$, de waarde van $f_1(n)$ en $F_0(n)$ in functie van $n$ bepaald heeft, zoo kan

men ook verzekerd zijn, dat de waarden van deze functien, dezelfde zullen blijven voor alle overige waarden van $a$.

Men ontwikkele nu de functie

$$\int_0^\infty \left\{\frac{a^n}{[n]} - \frac{a^{n-1}}{[n-1]}\frac{1}{\varphi} + \frac{a^{n-2}}{[n-2]}\frac{1}{\varphi^2} - \text{enz.} + \frac{a}{\varphi^{n-1}} - \frac{1}{\varphi^n} + \frac{1}{\varphi^n} e^{-a\varphi}\right\}\frac{\sin\varphi}{\varphi}\,d\varphi,$$

in eene reeks volgens de opklimmende magten van $a$. Ontwikkelt men dus $e^{-a\varphi}$, zoo zal men, na weglating der termen die zich vernietigen, vinden:

$$\psi(n,a) = a^{n+1}\int_0^\infty \left\{\frac{1}{[n+1]} - \frac{a\varphi}{[n+2]} + \frac{a^2\varphi^2}{[n+3]} - \frac{a^3\varphi^3}{[n+4]} + \text{enz.}\right\}\sin\varphi\,d\varphi,$$

Alle afzonderlijke termen, waaruit het tweede lid bestaat zijn onbepaald; derzelver som echter moet bepaald zijn, wijl $\Psi(n,a)$ bepaald is. Ten einde de waarde van het tweede lid te bepalen beschouw ik de volgende uitdrukking:

$$\int_0^\infty \left\{\frac{1}{[n+1]} - \frac{a\varphi}{[n+2]} + \frac{a^2\varphi^2}{[n+3]} - \frac{a^3\varphi^3}{[n+4]} + \text{enz.}\right\} e^{-\mu\varphi}\sin\varphi\,d\varphi,$$

in welke ieder der afzonderlijke integralen bepaald is, zoo lang $\mu$ positief is, hoe klein men dezelve overigens aanneme. Nu is

$$\int_0^\infty \varphi^{m-1} e^{-\mu\varphi}\sin\varphi\,d\varphi = \frac{\sin\left\{m \text{ boog tang}\left(=\frac{1}{\mu}\right)\right\}}{(\mu^2+1)^{\frac{m}{2}}}[m-1].$$

Stelt men achtereenvolgens $m = 1, 2, 3$, enz. zoo zal men vinden, indien men kortheidshalve $u$ in de plaats voor *boog tang* $\left(=\frac{1}{\mu}\right)$ schrijft:

$$a^{n+1}\int_0^\infty \left\{\frac{1}{[n+1]} - \frac{a\varphi}{[n+2]} + \frac{a^2\varphi^2}{[n+3]} - \frac{a^3\varphi^3}{[n+4]} + \text{enz.}\right\} e^{-\mu\varphi}\sin\varphi\,d\varphi =$$

$$a^{n+1}\left\{\begin{array}{l}\dfrac{\sin u}{[n+1](\mu^2+1)^{\frac{1}{2}}} - \dfrac{a\sin 2u}{[n+2](\mu^2+1)} + \dfrac{[2]\,a^2\sin 3u}{[n+3](\mu^2+1)^{\frac{3}{2}}} \\ \qquad - \dfrac{[3]\,a^3\sin 4u}{[n+4](\mu^2+1)^2} + \text{enz.}\end{array}\right\}$$

Daar het eerste en tweede lid dezer vergelijking overeenkomen zoo lang $\mu$ positief is, hoe klein die waarde overigens ook zijn moge, en het eerste lid eindig blijft als $\mu = o$ is (wijl $\Psi(n, a)$ eindig is), zoo moet zulks ook met het tweede lid het geval zijn. Wijl nu *boog tang* $(=\infty) = \frac{\pi}{2}$, $sin\,\frac{\pi}{2} = 1$, enz. is, zoo zal men vinden:

$$\Psi(n, a) = a^{n+1}\left\{\frac{1}{[n+1]} - \frac{[2]}{[n+3]}a^2 + \frac{[4]}{[n+5]}a^4 - \frac{[6]}{[n+7]}a^6 + \text{enz.}\right\}$$

Vergelijken wij dus deze ontwikkeling van $\Psi(n, a)$ met de ontwikkeling (4), zoo moeten de coefficienten der gelijknamige magten van $a$ gelijk zijn. Daartoe ontwikkele men *boog tg.* $(=a)$ en *log.* $(1+a^2)$ in eene reeks volgens de opklimmende magten van $a$, en bepale slechts de coefficienten van $a^{n+1}$ & $a^{n+3}$, hetgeen voldoende is, zoo zal men gemakkelijk vinden:

$$\begin{array}{l} \frac{f_1(1)}{[n]} - \frac{1}{3}\frac{f_1(3)}{[n-2]} + \frac{1}{5}\frac{f_1(5)}{[n-4]} - \frac{1}{7}\frac{f_1(7)}{[n-7]} + \text{enz.} \pm \frac{1}{n}\frac{f_1(n)}{[1]} \\ + \frac{F_0(1)}{[n-1]} - \frac{1}{2}\frac{F_0(3)}{[n-3]} + \frac{1}{3}\frac{F_0(5)}{[n-5]} - \frac{1}{4}\frac{F_0(7)}{[n-7]} + \text{enz.} \pm \frac{1}{\frac{1}{2}(n+1)}\frac{F_0(n)}{[1]} \end{array} = \frac{1}{[n+1]}$$

$$\begin{array}{l} \frac{1}{3}\frac{f_1(1)}{[n]} - \frac{1}{5}\frac{f_1(3)}{[n-2]} + \frac{1}{7}\frac{f_1(5)}{[n-4]} - \frac{1}{9}\frac{f_1(7)}{[n-6]} + \text{enz.} \mp \frac{1}{n+2}\frac{f_1(n)}{[1]} \\ + \frac{1}{2}\frac{F_0(1)}{[n-1]} - \frac{1}{3}\frac{F^0(3)}{]n-3]} + \frac{1}{4}\frac{F_0(5)}{[n-5]} - \frac{1}{5}\frac{F_0(7)}{[n-7]} + \text{enz.} \mp \frac{1}{\frac{1}{2}(n+3)}\frac{F_0(n)}{[1]} \end{array} = \frac{2}{[n+3]}$$

De eerste vergelijking bevat de coefficient van $a^{n+1}$, de tweede die van $a^{n+3}$; het zal onnoodig zijn om de vergelijkingen op te teekenen, die uit de volgende coefficienten voortspruiten.

Deze vergelijkingen bevatten de betrekkingsschaal door wier behulp de coefficienten $f_1(1)$, $f_1(3)$, enz., $F_0(1)$, $F_0(3)$, enz. kunnen bepaald worden. Stelt men $n = 1$ zoo vindt men

$$f_1(1) + F_0(1) = \frac{1}{2},\quad \frac{1}{3}f_1(1) + \frac{1}{2}F_0(1) = \frac{2}{2.3.4}$$

waardoor men zal vinden

$$f_1(1) = 1,\ F_0(1) = -\frac{1}{2}.$$

Stelt men $n = 3$, zoo vindt men na substitutie van de gevondene waarden van $f_1(1)$ en $F_0(1)$ de vergelijkingen

$$\tfrac{1}{3} f_1(3) + \tfrac{1}{2} F_1(3) = -\tfrac{1}{8}, \quad \tfrac{1}{5} f_1(3) + \tfrac{1}{3} F_0(3) = -\frac{13}{180}$$

waaruit men vindt:

$$f_1(3) = -\tfrac{1}{2}, \; F_0(3) = \tfrac{1}{12}$$

Men stelle $n = 5$, zoo vindt men

$$\tfrac{1}{5} f_1(5) + \tfrac{1}{3} F_0(5) = \tfrac{1}{144}, \; f_1(5) + \tfrac{7}{4} F_0(5) = \tfrac{11}{320}$$

waaruit men zal vinden

$$f_1(5) = \tfrac{1}{24}, \; F_0(5) = -\tfrac{1}{240}$$

Men zal door middel dezer berekende waarden vinden:

$$\begin{aligned} \Psi(5, a) = \textit{boog tang}\,(= a) \left\{ \tfrac{1}{24} a - \tfrac{1}{12} a^3 + \tfrac{1}{120} a^5 \right\} \\ + \textit{Log.}\,(1 + a^2) \left\{ -\tfrac{1}{240} + \tfrac{1}{24} a^2 - \tfrac{1}{48} a^4 \right\} \\ - \tfrac{3}{80} a^2 + \tfrac{25}{124} a^4. \end{aligned}$$

C. J. GLAVIMANS. *Proeven ter bepaling der sterkte van Metaal.*

---

Voor eenige jaren werden onder mijn toezigt verschillende proeven genomen, om het vermogen te leeren kennen, waaraan het metaal, in 's Rijks grofgeschutgieterij gegoten wordende, weerstand kan bieden. Ik vermeen, bij gebrek van iets beters, ter vervulling der mij opgedragene taak, de uitkomst dezer proeven aan de Klasse te mogen mededeelen. Deze proeven zijn alleen daarom eenigzins belangrijk te beschouwen, omdat daartoe geene proefstaven van geringe, maar van gemiddelde afmetingen zijn gebezigd.

Tot het nemen dezer proeven werden proefstaven van verschillende afmetingen gegoten; en aangezien deze proeven ook nog met een bijzonder doel genomen werden, had men de proefstaven van verschillenden vorm genomen.

De staven op steunpunten geplaatst en aan het einde bevestigd zijnde, werden achtereenvolgens in het midden of aan het einde met verschillende gewigten belast. Deze belasting werd door eene inrigting, boven de staaf geplaatst, na het aanbrengen van iedere vermeerdering, en nadat de doorbuiging opgenomen was, opgeligt, waardoor de staaf gelegenheid had om de oorspronkelijke gedaante weder aan te nemen: wordende dit zoo lang herhaald, tot dat de staaf doorbuiging behield; zijnde dan de daarbij aanwezige belasting aangenomen als die, waarbij de staaf hare veerkrachtigheid verloren had. Het is deze belasting, die op de tafel der uitkomsten voor de waarde van W is ingevuld, en waaruit dan ook de waarde van den coefficient $f$ of de sterkte op den vierkanten nederlandschen duim is afgeleid: want het is die belasting, waarmede de veerkrachtigheid van eenige bouwstof ophoudt, waarvan de berekeningen afgeleid worden van het vermogen, waaraan de daarnaar vervaardigde voorwerpen weerstand moeten kunnen bieden.

Om echter ook de volstrekte sterkte te kennen, is, na het ophouden der veerkrachtigheid, de belasting tot aan het breken

van de staven voortgezet, waardoor de waarde van W' verkregen, en waaruit dan ook die van f' afgeleid is.

Verschillende omstandigheden hebben belet, dit voor al de staven voort te zetten. Hiertoe behoort, bij de staven aan het eene einde bevestigd, het afglijden van het einde van den haak, waaraan de schaal hing, en hetwelk niet te voorkomen was: terwijl bij andere staven wederom eene zoo aanmerkelijke wigt gevorderd werd, dat de plaatsing op de schaal niet mogelijk was. Daarenboven zijn de uitkomsten, hieromtrent verkregen, terwijl dit toch het eigenlijke doel der beproeving niet was, voldoende, om deswegens, voor zooveel noodig, daaruit eenige gevolgen op te maken.

Het inzien van de tafel zal hare inrigting genoegzaam doen kennen, zoodat het onnoodig is dienaangaande in beschouwingen te treden. Slechts dient gezegd te worden, dat de verschillende formules gevolgd zijn, voorkomende in het werk van TREDGOLD: On the strength of cast iron.

Aangaande de uitkomsten bij deze proeven verkregen, vermeen ik hier nog het een en ander te moeten aanmerken.

Ten opzigte der vergrooting van de doorbuiging, kan men uit de proeven afleiden, ten minste voor zooverre dit bij de geringe vermeerdering waar te nemen was, dat zij, zoolang de veerkrachtigheid nog bestond, in evenredigheid van de vermeerdering der belasting toenam; doch daarna neemt de doorbuiging onregelmatig toe. Wanneer men nu de uitkomsten, door de proeven verkregen en op de tafel voorkomende, nagaat, dan zal men daarin voorzeker veel verschil ontdekken met die, welke men volgens de proeven van TREDGOLD zoude moeten verkregen hebben; maar de onderlinge vergelijking dezer uitkomsten doet ook het bestaan van verschillen daarin kennen.

Opmerkelijk is het, dat het soortelijk gewigt van de verschillende staven, door de heeren MARITZ vervaardigd, en welke men vertrouwde van dezelfde metaalvermenging te zijn, hetwelk zich ook door de uiterlijke kleur scheen te bevestigen, zoo onderscheiden was, zoodat dat gewigt van 8,2244 tot 8,8165 verschilde. Zelfs was de soortelijke wigt van de staaf N°. 11 slechts

7,9982, terwijl bij de staaf N°. 30 twee onderscheidene en veel van elkander verschillende soortelijke wigten waargenomen werden. Men ontdekte namelijk, dat het metaal op de breuk zeer slecht was, terwijl de staaf op eene andere plaats gebroken zijnde, betere geaardheid aantoonde, hetwelk aanleiding gaf, om het soortelijk gewigt op deze onderscheidene plaatsen te onderzoeken, en waardoor bevonden werd, dat ter plaatse der slechte breuk dit was 7,7504 en op de andere 8,4583.

Het onderscheid hetwelk in de sterkte dezer staven bestond, en dus ook de verschillende waarden voor $f$ daardoor verkregen, zoo als dit in kolom 10 is uitgedrukt, vermeen ik dat ontstaan was door de onderscheidene geaardheid der staven. Men behoefde slechts daartoe de breuken dezer staven na te zien, om spoedig te ontdekken dat dit verschil opmerkelijk was: zoo als men dit dan ook ontdekken zal, door de beschrijving dezer breuken in de 22° kolom vermeld. Daarbij kan men tevens opmerken, dat de tapsgewijze gegotene staven, over het algemeen, slechte breuken hebben, zoo als ook de waarde van $f$ voor deze staven bijzonder gering is.

Ten einde nu uit deze proeven eene bepaalde waarde voor $f$ af te leiden, zoude men de gemiddelde kunnen nemen van de gevondene. Deze zoude zijn 1217 Ned. ponden, terwijl de gemiddelde soortelijke zwaarte zoude zijn 8,4892. NP.

Doch wanneer men nu in aanmerking neemt de min goede geaardheid van vele staven, dan zoude wel in bedenking kunnen komen, om de uitkomsten door deze minder goede staven verkregen, bij die bepaling uit te sluiten, en slechts het gemiddelde te nemen der voor $f$ verkregene waarden der staven, waarvan de geaardheid der breuk tot geene aanmerkingen aanleiding geeft: dit doende zouden alleen in aanmerking komen de staven N° 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 28, en 29, en in dit geval zoude de waarde van $f =$ 1446 Ned. ponden zijn, en dus het dubbele van die door TREDGOLD gevonden, en voor deze staven het gemiddelde soortelijke gewigt 8,5488. NP.

Van TREDGOLD is slechts ééne proef bekend, en wel met eene

staaf, gelijk aan de proefstaven N°. 1 en 2, waarvan N°. 1 op gelijke wijze als die van TREDGOLD is beproefd. De door hem daaruit afgeleide waarde van *f* is 720 NP. en het soortelijk gewigt van het metaal dier staaf wordt als 8,152 opgegeven, bestaande het uit 8 deelen koper en 1 deel metaal. Waaruit het metaal van MARITZ bestaat is niet bekend. Het verschil in soortelijk gewigt met dat van TREDGOLD bewijst genoegzaam, dat daarin verschil bestaat, en van daar dan ook, dat verschil in sterkte te wachten was.

Daar nu uit de genomene proeven blijkt, dat deze waarde van *f* geenszins die overtreft, welke voor staven van aanmerkelijke dikte bekomen is, maar zelfs gelijk is aan die voor de dikste staven N° 19 en 29 bekomen (welke laatste zoo in afmeting en gedaante als wijze van beproeving met de roerhaken overeenstemt) zoo zoude men de waarde van den coëfficient *f* of de sterkte op den vierkanten Nederlandschen duim van het aan de Marine geleverd wordende metaal, kunnen stellen op 1400 Nederlandsche ponden; terwijl het soortelijk gewigt daarvan zal kunnen gerekend worden op 8,5 NP., in welke vooronderstelling aan het einde van de tafel de verschillende waarden van M, R enz. zijn afgeleid.

Aangezien de beproefde staven bijzonder voor dit oogmerk gegoten waren, zoo ontstaat de vraag, of om die reden uit de proeven wel bepaalde en juiste besluiten af te leiden waren, voornamelijk bij de toepassing op andere metaalwerken, zoowel bij de heeren MARITZ als bij anderen gegoten? En deze twijfel verkrijgt nog meer grond, bij de verscheidenheid die de uitkomsten der proeven opleverden: want men zal zich herinneren, dat al de staven gelijktijdig, en zoo als opgegeven was, van hetzelfde metaalmengsel gegoten waren.

Ten einde omtrent dit een en ander eenige zekerheid te verkrijgen, oordeelde ik het geenszins ondoelmatig, om eenige van verschillende schepen afkomstige en vroeger gegotene roerhaken, zijnde dit de belangrijkste bij de schepen in gebruik zijnde voorwerpen van metaal, en van welker sterkte veel afhangt, aan de beproeving te onderwerpen.

Door den vorm dezer voorwerpen kon geene belasting in het midden van de pennen plaats hebben, en men was dus verpligt dit aan het einde te doen, als wanneer daartoe, evenmin als tot de bevestiging, bezwaren bestonden.

Op de nevensgaande tafel N° 2 is de uitkomst dezer proeven vermeld. De inrigting dier tafel vordert geene uitlegging. Alleen moet ik aanmerken, dat aangezien de beproefde pennen tapstoeloopende waren, de opgegevene dikte aan het dikste einde, zijnde ook het punt van bevestiging, genomen is; hebbende de belasting aan het dunste einde plaats, wordende dit in de zesde kolom aangewezen. De berekende waarde van *w* is die in de vooronderstelling van $f = 1400$ NP. of wel de uit de in de tafel N°. 1 vermelde proeven afgeleide waarde of sterkte op den vierkanten duim.

Door de vergelijking van de bij de beproeving der haken gevondene waarde van W of die van de daaruit afgeleide voor *f*, met die voor $f = 1400$ uit de voorgemelde proeven verkregen, zal men vinden, dat van de negen beproefde haken vijf eene grootere waarde van *f* hebben aangegeven, terwijl die waarde gaat van 835 tot 2153 en dus inderdaad een belangrijk verschil, terwijl de haak *c* die de kleinste waarde voor *f* geeft, zuiverder breuk bezit, dan de haak waarvoor die waarde zoo groot is. Zelfs is die waarde voor de haak *a* kleiner dan voor de haak *b*, die gelijktijdig gegoten is, en waarbij in de breuk een inwendig gebrek, door de gieting veroorzaakt, ontdekt is. Ook de volstrekte sterkte van deze pen is meerder dan van andere waarvan de breuk zuiver was; terwijl deze pen echter bij de werking, waaraan dezelve bij de onderscheidene reizen van de Corvet DE LEIJE is blootgesteld geweest, volkomen wederstand heeft geboden: want er was uiterlijk aan deze pen niets te zien. Hierdoor zou men bijna tot het besluit gebragt worden, dat beproeving door belasting, zelfs tot eenige belangrijkheid uitgestrekt, niet altijd verzekering zal geven, voor het niet bestaan van inwendige gebreken.

Behalve de vele tegenstrijdigheden, die eene aandachtige beschouwing van de uitkomsten der proeven, in beide tafels ver-

meld, zal doen opmerken, is voorzeker deze niet de
dat de volstrekte sterkte der staven in geene verhoudin
tot de betrekkelijke of die waarbij de veerkrachtigheid op
want bij enkele staven wordt het omgekeerde waargenomen.
vergelijke daartoe slechts de uitkomsten bij de staven 6
verkregen, en men zal dan ook tot het besluit komen, da
bij het maken van toepassingen der uitkomsten, uit zoo
proeven afgeleid, steeds met voorzigtigheid te werk gaan

October, 1848.

N°. 2.

# *Tafel d... erhaken in vorige Jaren*

| Aanwijzing der Roerhaken. | Van we... Schepen a... stig. | ...K. | AANMERKINGEN. |
|---|---|---|---|
| AA | Hollan... | | Bij de gestelde belasting van 4130 hield de veerkrachtigheid niet op, doch men kon de proef niet voortzetten. |
| A | Corvet L... | ...01 eene ...en don- ...veer tot ...ekte. | In de pen zijn eenige kraken gekomen. |
| B | Corvet L... | | |
| C | Corvet L... | | Door het breken van de schaal de proef niet verder doorgezet. |
| D | Corvet L... | ...auw. | |
| a | Corvet Een... | ...auw. | |
| b | Corvet Een... | ...boven- ...den an- ...elke de ...d eene ...door de ...eewater ...ligheid | Gedeeltelijk afgebroken bij de belasting van 4450. |
| aa | Brik Pan... | ...derkant | In den bovenkant eenige kraken gekomen. |
| bb | Brik Pan... | ...den on- ...en aan ...ek. | In den bovenkant eene groote kraak gekomen. |

G. VROLIK, *Over den wasdom van plant en vrucht eener verscheidenheid van Kalabas*, POTIRON JAUNE COMMUN *geheten.*

---

In het jaar 1847 mijne waarnemingen op den wasdom van de vrucht eener *Cucurbita maxima* DUCH. aan de Eerste Klasse des Koninklijk-Nederlandschen Instituuts van Wetenschappen mededeelende, gaf ik mijn voornemen te kennen, om, indien ik bij het leven mogt gespaard blijven, in het volgende jaar tevens aanteekening te houden der tijden van den dag, waarop de waarnemingen zouden gedaan worden (*). Mijne opmerkingen gingen in dat jaar over de vrucht van *le gros potiron vert* der Franschen, die, hoewel door wasdom, grootte en gewigt verwondering wekkende, echter verre achterstaat aan hetgeen *le potiron jaune commun* ter beschouwing kan opleveren. Ik trachtte daarom, mij van eenig zaad dezer merkwaardige plant te voorzien en had het geluk, ook nu door den Heer Mr. A. J. NIEUWENHUIS daaraan te worden geholpen.

Den 18den April werden er zes zaden van gelegd in een Meloenbak, waarvan echter binnen kort bleek, dat slecht één was aangeslagen. Het was namelijk op den drie en twintigsten daaraanvolgenden, dat zijne eerste teekens van groei zich boven de oppervlakte der aarde vertoonden. Die groei bleef geregeld voortgaan, en vormde spoedig een verplantbaar gewas, dat op den twaalfden dag is overgebragt in eenen lessenaar, eenigzins verheven boven de oppervlakte van den moesgrond, en grootendeels gevuld met verteerd blad. Deze lessenaar werd gedekt met één zoogenaamd papieren raam of luik; hetwelk dagelijks behoorlijk werd geligt en reeds den 26sten voor goed afgenomen. Te gelijkertijd werd ook de lessenaar opgeruimd, om aan onze plant vrijen loop te laten.

Er stond nu eene dubbele rij van waarnemingen voor mij open, die op den groei van het gewas, en die op de ontwik-

---

(*) Zie Tijdschrift voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, Eerste Deel, bladz. 152. Amsterdam 1848. 8°.

keling van de vrucht. Hoewel de nasporingen op de vrucht thans niet behoorden tot mijn hoofddoel, wilde ik echter dezelve niet voorbij zien en zal daarop te zijnen tijd terug komen.

Nu evenwel in de eerste plaats over den wasdom van den stengel. Om daarbij naar vaste bepalingen te werk te gaan, stelde ik mij voor, de waarnemingen drie maal daags te doen plaats hebben, te weten: des ochtends ten zes ure, des middags ten twaalf ure en des avonds ten zes ure; op elk dezer uren tevens aanteekening te houden van den windstreek en van de luchtgesteldheid, terwijl ook de opgaaf van de graden des Thermometers niet mogt achter blijven. Dit laatste evenwel verwekte mij eenig bezwaar. Mij niet in tijds voorzien hebbende van een' goeden Thermometer, was ik buiten staat, den graad van warmte op de uren van waarneming te leeren kennen.

Om daarvan echter niet geheel verstoken te zijn, heb ik, bij gemis van andere, met mijne uren van waarneming overeenkomende aanteekeningen, toevlugt moeten nemen tot die, welke te Amsterdam aan het zoogenaamde Water-kantoor bij dag en nacht, van uur tot uur, gehouden worden en daarvan de uitkomsten overgebragt op die uren, welke voor mijn onderzoek gediend hebben.

Die uitkomsten zouden gewis zich eenigzins anders hebben voorgedaan op mijn Buitengoed te Baarn, dan aan de waarnemingsplaats te Amsterdam. Doch daar hier opzettelijk in aanmerking zijn genomen de tijden van den dag, waarin de groei heeft plaats gehad, nevens de gesteldheid van weêr en wind, geloof ik, dat men enkel om deze gebrekkige kennis, zijn vertrouwen aan de waarnemingen zelve niet zal behoeven te onzeggen. (*)

(*) Men verlieze daarbij niet uit het oog, dat de graad, welke de Thermometer in de vrije lucht op het Noorden aanduidt, geheel verschillend is van dien, waaraan de gewassen zich in eenen moestuin, of waar anders, als in zijne onmiddellijke nabijheid bevinden. Een thermometer kan derhalve den waarnemer op plantengroei slechts dienen, om den graad van warmte des dampskrings op het oogenblik van waarnemen te doen kennen, doch geenszins

De volgende tafel zal ons die waarnemingen leeren kennen. Zij behoeft naauwelijks toelichting. Het blijkt bij het eerste inzien, dat de metingen zijn aangevangen, toen de steng reeds de lengte had bekomen van 1.17 El. — Van zijne ranken is geene dagelijksche meting genomen. Ik zal echter later daarover nog een woord te zeggen hebben.

Toen op het laatst van Augustus de wasdom begon af te nemen, doch vooral in September, zijn er tijden van den dag, ja geheele dagen verloopen, dat men geene toeneming in lengte konde bespeuren. De ledige ruimten geven daarvan de aanwijzing, met dien verstande echter, dat, wanneer om deze of gene reden geene waarneming heeft kunnen geschieden, zulks te zijner plaats is aangeteekend.

Wanneer in den loop van den dag de windstreek niet is veranderd, heeft men op 12 ure des middags en 6 ure des avonds de vakjes in de kolommen open gelaten; nam de wind eene andere rigting, is zulks telken reize opgegeven.

Ik wil hierbij niet onvermeld laten, dat, gelijk ik vroeger van mijnen Tuinbaas J. H. KNOPPERS veel dienst gehad heb in het doen van waarnemingen, op tijden wanneer ik mij daartoe niet konde verledigen, hij mij ook nu meermalen heeft vervangen, en daarbij met de meest mogelijke naauwkeurigheid is te werk gegaan.

---

om den warmte-graad aan te duiden, waaraan het gewas zelf in dat tijdsgewricht is blootgesteld. Deze opmerking mag vooral bij zulke ondernemingen niet uit het oog verloren worden.

| 1848. Maand. | | 6 uren 's Ochtends. | 12 uren 's Middags. | 6 uren 's Avonds. | Thermometer van Fahrenheit. 6 u. | 12 u. | 6 u. | Wind-Streken. 6 uren 's Ochtends. | 12 ur. 's Midd. | 6 uren 's Avonds. | Luchtgesteldheid. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Junij | 1 | 1.17 El. | 1.175 El. | 1.20 El. | 56° | 61° | 58° | Z. W. | | | Meestal helder. |
| | 2 | 1.218 | 1.23 | 1.242 | 56 | 64 | 62 | Z. | | | Donker. |
| | 3 | 1.257 | 1.273 | 1.30 | 58 | 60 | 62 | Z. | | | Donder. |
| | 4 | 1.309 | 1.339 | 1.405 | 52 | 62 | 66 | Z. Z. W. | | | Buijig. |
| | 5 | 1.433 | 1.448 | 1.505 | 54 | 67 | 67 | Z. | | | Meestal helder. |
| | 6 | 1.538 | 1.553 | 1.603 | 60 | 68 | 65 | Z. W. | | | Meestal helder. |
| | 7 | 1.63 | 1.66 | 1.695 | 57 | 67 | 70 | Z. | | | Helder. |
| | 8 | 1.715 | 1.755 | 1.805 | 56 | 70 | 67 | Z. O. | | O. | Donder. |
| | 9 | 1.845 | 1.875 | 1.915 | 60 | 66 | 67 | Z. | | | Buijig. |
| | 10 | 1.935 | 1.955 | 2.005 | 62 | 70 | 65 | Z. W. | | | Buijig. |
| | 11 | 2.015 | 2.025 | 2.09 | 62 | 68 | 68 | Z. W. | | | Meestal helder. |
| | 12 | 2.11 | 2.12 | 2.205 | 62 | 68 | 74 | Z. Z. O. | O. | Z. | Donder. |
| | 13 | 2.275 | 2.325 | 2.355 | 64 | 71 | 65 | Z. | | Z. W. | Buijig. |
| | 14 | 2.38 | 2.44 | 2.50 | 55 | 67 | 69 | W. Z. W. | | Z. | Meestal helder. |
| | 15 | 2.53 | 2.55 | 2.64 | 58 | 77 | 79 | Z. | O. | Z. O. | Meestal helder. |
| | 16 | 2.685 | 2.745 | 2.83 | 67 | 75 | 81 | Z. | | | Helder. |
| | 17 | 2.93 | 2.985 | 3.065 | 68 | 77 | 74 | Z. | | | Meestal betrokken. |
| | 18 | 3.145 | 3.185 | 3.275 | 65 | 71 | 74 | Z. | | | Meestal helder. |
| | 19 | 3.365 | 3.45 | 3.55 | 64 | 69 | 70 | Z. | | N. O. | Meestal helder. |
| | 20 | 3.62 | 3.69 | 3.75 | 60 | 65 | 64 | N. | | N. W. | Betrokken. |
| | 21 | 3.795 | 3.835 | 3.895 | 61 | 72 | 70 | Z. | | Z. W. | Meestal betrokken. |
| | 22 | 3.955 | 4.015 | 4.13 | 63 | 68 | 71 | Z. W. | | N. W. | Meestal helder. |
| | 23 | 4.21 | 4.26 | 4.32 | 62 | 68 | 75 | O. | | Z. W. | Meestal helder. |
| | 24 | 4.37 | 4.43 | 4.54 | 65 | 70 | 68 | Z. | | | Regen. |
| | 25 | 4.565 | 4.585 | 4.63 | 57 | 60 | 64 | Z. | Z. W. | W. | Regen. |
| | 26 | 4.70 | 4.745 | 4.795 | 59 | 64 | 64 | Z. W. | | W. | Betrokken. |
| | 27 | 4.82 | 4.845 | 4.885 | 56 | 64 | 65 | Z. W. | | | Buijig. |
| | 28 | 4.92 | 4.96 | 5.04 | 62 | 69 | 65 | Z. W. | | | Buijig. |
| | 29 | 5.09 | 5.12 | 5.18 | 62 | 63 | 62 | Z. W. | | | Buijig. |
| | 30 | 5.21 | 5.24 | 5.265 | 60 | 67 | 63 | W. | | Z. W. | Buijig. |
| Julij | 1 | 5.28 | 5.317 | 5.407 | 57 | 63 | 65 | W. | | | Meestal helder. |
| | 2 | 5.427 | 5.464 | 5.524 | 54 | 60 | 62 | W. | | | Meestal helder. |
| | 3 | 5.545 | 5.604 | 5.624 | 56 | 64 | 64 | Z. | | | Regen. |
| | 4 | 5.65 | 5.74 | 5.80 | 62 | 64 | 62 | Z. W. | | | Regen. |
| | 5 | 5.82 | 5.86 | 5.98 | 54 | 67 | 70 | W. | | | Helder. |
| | 6 | 6.00 | 6.045 | 6.085 | 60 | 74 | 81 | Z. | | | Helder. |
| | 7 | 6.13 | 6.21 | 6.24 | 64 | 79 | 82 | Z. | | | Donder. |
| | 8 | 6.30 | 6.34 | 6.41 | 65 | 67 | 68 | Z. | | | Meestal helder. |
| | 9 | 6.50 | 6.59 | 6.755 | 63 | 66 | 62 | Z. W. | Z. | | Regen. |
| | 10 | 6.795 | 6.835 | 6.875 | 61 | 65 | 62 | N. W. | | | Buijig. |
| | 11 | 6.93 | 6.94 | 6.95 | 59 | 64 | 62 | N. W. | | | Meestal helder. |
| | 12 | 6.97 | 7.00 | 7.04 | 57 | 67 | 68 | N. | | | Helder. |
| | 13 | 7.09 | 7.14 | 7.24 | 60 | 70 | 70 | N. O. | | | Helder. |
| | 14 | 7.28 | 7.315 | 7.34 | 62 | 72 | 74 | N. O. | | | Helder. |
| | 15 | 7.37 | 7.40 | 7.455 | 60 | 67 | 62 | N. W. | | | Meestal helder. |
| | 16 | 7.485 | 7.51 | 7.61 | 57 | 65 | 66 | N. W. | | | Helder. |
| | 17 | 7.65 | 7.675 | 7.715 | 62 | 68 | 64 | N. W. | W. | | Betrokken. |
| | 18 | 7.74 | 7.76 | 7.80 | 62 | 69 | 67 | W. | | Z. W. | Meestal helder. |
| | 19 | 7.83 | 7.85 | 7.94 | 58 | 75 | 68 | Z. | | | Meestal betrokken. |
| | 20 | 7.96 | 7.98 | 7.995 | 64 | 69 | 64 | Z. | | | Regen. |
| | 21 | 8.045 | 8.065 | 8.095 | 57 | 65 | 69 | Z. | | | Meestal helder. |
| | 22 | 8.165 | 8.215 | 8.285 | 64 | 70 | 72 | Z. | | | Meestal helder. |
| | 23 | 8.335 | 8.355 | 8.41 | 62 | 73 | 73 | Z. | | | Donder. |
| | 24 | 8 465 | 8.485 | 8.51 | 61 | 67 | 67 | N. W. | Z. | | Betrokken. |
| | 25 | 8.57 | 8.61 | 8.67 | 59 | 71 | 62 | Z. | | | Regen. |
| | 26 | 8.715 | | 8.765 | 62 | 71 | 71 | Z. | | | Betrokken. |
| | 27 | 8.83 | 8.87 | 8.93 | 65 | 69 | 68 | Z. | | | Meestal helder. |
| | 28 | 8.99 | 9.01 | 9.05 | 63 | 68 | 69 | Z. W. | | | Meestal helder. |
| | 29 | 9.07 | 9.13 | 9.17 | 61 | 68 | 68 | Z. W. | | W. | Meestal betrokken. |
| | 30 | 9.21 | 9.23 | 9.285 | 58 | 72 | 76 | Z. W. | | | Meestal helder. |
| | 31 | 9.345 | 9.595 | 9.46 | 66 | 72 | 70 | Z. | | | Buijig. |

| 1848. Maand. | 6 uren 's Ochtends. | 12 uren 's Middags. | 6 uren 's Avonds. | Thermometer van Fahrenheit. 6 u. | 12 u. | 6 u. | Wind-Streken. 6 ur. 's Ocht. | 12 ur. 's Midd. | 6 uren 's Avonds. | Luchtgesteldheid. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aug. 1 | 9.50 El. | 9.54 El. | 9.545 El. | 60° | 66° | 65° | Z. | | | Buijig. |
| 2 | 9.55 | 9.575 | 9.615 | 63 | 67 | 67 | Z. W. | | | Buijig. |
| 3 | 9.65 | 9.68 | 9.745 | 57 | 66 | 64 | Z. W. | | | Buijig. |
| 4 | 9.77 | 9.79 | 9.83 | 58 | 62 | 65 | Z. W. | | | Buijig. |
| 5 | 9.84 | 9.87 | 9.885 | 56 | 69 | 70 | Z. W. | | | Meestal helder. |
| 6 | 9.905 | 9.925 | 9.96 | 59 | 68 | 64 | Z. W. | | | Betrokken. |
| 7 | 9.99 | 10.02 | 10.09 | 59 | 66 | 66 | Z. W. | | | Meestal helder. |
| 8 | 10.11 | 10.135 | 10.15 | 54 | 68 | 66 | Z. W. | | | Meestal helder. |
| 9 | 10.18 | 10.22 | 10.26 | 57 | 66 | 64 | Z. | | Z. W. | Donder. |
| 10 | 10.28 | 10.295 | 10.345 | 58 | 64 | 65 | Z. W. | | | Meestal helder. |
| 11 | 10.355 | 10.38 | 10.395 | 55 | 64 | 65 | Z. W. | | | Meestal helder. |
| 12 | 10.42 | 10.455 | 10.475 | 58 | 59 | 62 | N. W. | | W. | Meestal regen. |
| 13 | 10.49 | 10.505 | 10.51 | 54 | 69 | 65 | Z. | | | Meestal betrokken. |
| 14 | 10.525 | 10.54 | 10.55 | 58 | 67 | 61 | W. | | Z. W. | Betrokken. |
| 15 | 10.56 | 10.565 | 10.575 | 54 | 61 | 61 | Z. W. | | | Regen. |
| 16 | 10.595 | 10.62 | 10.65 | 57 | 65 | 65 | O. | | Z. O. | Regen. |
| 17 | 10.67 | 10.68 | 10.73 | 61 | 68 | 67 | N. | | Z. W. | Meestal betrokken. |
| 18 | 10.75 | 10.81 | 10.835 | 63 | 67 | 65 | Z. W. | | W. | Meestal helder. |
| 19 | 10.84 | 10.875 | 10.905 | 64 | 73 | 68 | Z. | | | Betrokken. |
| 20 | 10.945 | 10.975 | 10.99 | 61 | 66 | 64 | Z. | Z. W. | | Betrokken. |
| 21 | | 10.995 | 11.00 | 54 | 62 | 61 | Z. | | | Regen. |
| 22 | | 11.025 | | 59 | 67 | 58 | Z. W. | | | Regen. |
| 23 | | 11.045 | | 54 | 64 | 60 | Z. W. | | | Meestal betrokken. |
| 24 | 11.05 | 11.08 | | 54 | 61 | 62 | Z. W. | | W. | Donder. |
| 25 | | 11.09 | 11.095 | 53 | 60 | 61 | Z. W. | | | Meestal helder. |
| 26 | | 11.13 | | 54 | 66 | 60 | Z. W. | | | Regen. |
| 27 | 11.14 | 11.165 | 11.185 | 64 | 67 | 66 | Z. | | | Regen. |
| 28 | 11.21 | 11.225 | 11.23 | 66 | 74 | 70 | Z. | | | Meestal betrokken. |
| 29 | 11.265 | 11.29 | 11.32 | 64 | 72 | 68 | Z. | | | Donder. |
| 30 | 11.37 | 11.39 | 11.43 | 64 | 66 | 63 | Z. | | | Meestal helder. |
| 31 | | 11.46 | 11.47 | 55 | 65 | 63 | O. | | | Helder. |
| Sept. 1 | 11.48 | 11.51 | 11.55 | 57 | 58 | 60 | W. | N.W. | N. | Donder. |
| 2 | | | | 60 | 64 | 62 | Z. W. | | | Meestal helder. |
| 3 | 11.59 | 11.63 | 11.64 | 59 | 66 | 63 | Z. W. | | | Meestal betrokken. |
| 4 | 11.66 | | 11.70 | 56 | 66 | 68 | W. | | Z. W. | Meestal helder. |
| 5 | 11.715 | 11.735 | 11.75 | 56 | 71 | 72 | Z. W. | | | Helder. |
| 6 | | 11.82 | 11.845 | 60 | 71 | 68 | Z. W. | | | Helder. |
| 7 | 11.885 | 11.90 | 11.92 | 57 | 68 | 65 | Z. W. | | | Helder. |
| 8 | 11.93 | 11.94 | 11.96 | 58 | 67 | 64 | Z. | | | Helder. |
| 9 | 11.98 | 12.00 | 12.015 | 59 | 65 | 62 | Z. | | | Helder. |
| 10 | 12.02 | 12.025 | 12.06 | 61 | 68 | 65 | Z. W. | Z. | | Meestal betrokken. |
| 11 | | 12.11 | | 55 | 61 | 55 | N. W. | | | Buijig. |
| 12 | | | | 52 | 58 | 54 | N. W. | | | Meestal helder. |
| 13 | | | | 53 | 58 | 56 | N. W. | | | Buijig. |
| 14 | | | | 53 | 59 | 55 | W. | | N. W. | Buijig. |
| 15 | | | | 53 | 59 | 57 | N. W. | | | Buijig. |
| 16 | 12.13 | 12.14 | 12.16 | 50 | 61 | 59 | W. | | | Meestal helder. |
| 17 | | | | 50 | 65 | 59 | W. | | | Meestal helder. |
| 18 | | 12.17 | | 57 | 61 | 57 | N. | | | Regen. |
| 19 | 12.18 | | | 54 | 62 | 58 | Z. | | | Meestal helder. |
| 20 | 12.19 | | 12.20 | 46 | 59 | 59 | Z. | | | Helder. |
| 21 | | 12.21 | | 48 | 59 | 62 | Z. | | | Helder. |
| 22 | | | | 53 | 64 | 62 | Z. | | | Helder. |
| 23 | | 12.23 | 12.27 | 53 | 60 | 62 | Z. O. | | | Helder. |
| 24 | | 12.28 | 12.30 | 57 | 56 | 59 | Z. O. | | | Meestal helder. |
| 25 | 12.31 | 12.33 | | 55 | 60 | 55 | Z. | | | Meestal helder. |
| 26 | | 12.34 | 12.35 | 55 | 60 | 57 | Z. O. | | | Meestal helder. |
| 27 | | | 12.36 | 56 | 59 | 58 | N. W. | | | Meestal betrokken. |
| 28 | | 12.37 | | 55 | 63 | 60 | Z. | N. | | Donker. |
| 29 | | | 12.39 | 58 | 61 | 60 | Z. | | | Regen. |
| 30 | | 12.40 | | 53 | 63 | 60 | Z. | | | Helder. |

Zoo men nu bij dezen stengel van 12.40 El voegt 9.70 El, zijnde de lengte van een' tweeden, die na aan het hart der plant oorsprong had en in eene tegenovergestelde rigting geleid werd, krijgt men, van het eene uiterste tot het andere metende, 22.10 El. Daardoor echter bekomt men nog slechts een flaauw beeld van het geheel. Immers, niet medegerekend al de zijscheuten, die minder lengte hadden dan één El, vindt men aan den hoofdstengel 10 scheuten, zamen 17.70 El houdende, en aan den tweeden steng 7, gezamenlijk 18.50 El bedragende. Die sommen bijeentrekkende, bekomt men, met verwaarloozing van alle scheuten, kleiner dan één El, de verbazende lengte van 58.30 El.

Zulk een wasdom laat zich alleen, doch zelfs dan met moeite, voorstellen, wanneer men de menigte van wortels in aanmerking neemt, die uit den steng van afstand tot afstand in den grond doordringen en van daar eigen voedsel opnemen.

De tot nu toe aangegevene verschijnselen zijn te merkwaardig, om niet eene andere overweging van dezelve aan de behandeling der vrucht te laten voorafgaan.

In de vier maanden, waarin de wasdom van dag tot dag, op drie bepaalde tijden, geregeld is nagegaan, vinden wij Junij en Julij van gelijke groeikracht, die echter in Augustus reeds minder is en in September gaandeweg afneemt, zoo zelfs, dat dagen achtereen geene toeneming in lengte aan de plant merkbaar was. De open vakken op de tafel duiden voor beide maanden dat gemis aan vordering op vele plaatsen aan. Maar wanneer men meer in het bijzonder den groei nagaat, in verband met de tijden van den dag en de gesteldheid van het weder, dan bekomen wij uitkomsten, overwaardig om onze aandacht te boeijen.

Bij het inzien der gehoudene aanteekeningen vindt men al aanstonds, dat de meeste wasdom in den regel plaats heeft van des middags twaalf ure tot des avonds zes ure.

In den regel zeg ik; want er zijn, hoewel zeldzaam, uitzonderingen van opgemerkt. Op den 7den Julij bijv. heeft, bij donder en snel toenemende warmte, klimmende van 64° — 79°,

de stengel van 6—12 ure bijkans eene geheele palm gewonnen, terwijl van 12—6 ure in den avond hij slechts drie duimen verlengd is. Hetzelfde had, onder bijna gelijke omstandigheden, plaats op den 9den Augustus. Het kwik in den thermometer rees van 57° — 66°, doch was des avonds ten zes ure gedaald tot 64°. Donder en spoedig toenemende warmte versnelden den wasdom zoo zeer, dat tusschen zes en twaalf ure ongeveer een palm was gewonnen aan den steng; van 12—6 ure daarentegen slechts vier duimen.

Nog eenige dagen van donder, zijnde geweest den 8sten Junij, den 23sten Julij en den 29sten Augustus, waren ook zeer gunstig voor den wasdom onzer kalabas-plant, doch niet enkel op bepaalde tijdafdeelingen, maar door alle uren van den dag heen. Welligt dat eene gelijkmatige elektrieke spanning van den dampkring gedurende al dien tijd daartoe den grond gelegd heeft. Ik heb verzuimd op te teekenen, op welk deel van den dag de donder gevallen is. Den 12den Junij evenwel schijnt die eerst in den namiddag zich te hebben voorgedaan. Dit althans meen ik te mogen opmaken uit het groot verschil van groei tusschen 6 en 12 des voormiddags en tusschen 12 en 6 ure des namiddags. Op den middag immers bepaalde hij zich tot slechts één duim aanwinst; ten zes ure in den avond tot weinig minder dan één palm. — Op den derden Junij is het verschil wel niet zoo aanmerkelijk geweest, groot genoeg evenwel, om het ten voordeele van de tweede helft des dags te doen uitkomen. Ook daarvoor zal vermoedelijk eene gelijke oorzaak werkzaam geweest zijn. Op den eersten September is de invloed des donders, bij noordwesten wind en eenen lagen stand des thermometers, wel van geringen invloed geweest op den wasdom, doch gedurende den tijd van waarnemen nagenoeg gelijkmatig in zijnen gang.

Betrokkene lucht was in het algemeen niet voordeelig voor den groei. Indien er echter grootere warmte, dan die van vroegere dagen, mede gepaard gaat, kan ook die luchtgesteldheid gunstig werken. De 19de en 20ste Augustus leveren er bewijzen van. Even zoo is het gesteld met regen. Zoele re-

gen brengt dubbel voordeel aan; regen met koud, schraal weder niet alzoo. Eene heldere warme lucht spant boven alle de kroon. Men vatte den 16$^{den}$ Junij in het oog, en men zal met verwondering staren op den wasdom van slechts twaalf uren, het naauwelijks geloofbaar getal van zestien Nederlandsche duimen bereikende. Wil men meer voorbeelden, ze ontbreken niet. Maar waarom ze afzonderlijk vermeld? De aanteekeningen zijn daar, om er van te getuigen. Diezelfde aanteekeningen leeren ons het verkeerde van veler meening, dat de voornaamste groei plaats heeft in den vroegen ochtend. Immers ware dit zoo, dan zou men 's morgens te zes ure een' veel hoogeren wasdom moeten aantreffen, dan werkelijk bevonden wordt; een te hoogeren wasdom ook daarom, wijl hij de uitdrukking is der groeikracht van geheele twaalf uren, terwijl de twee overige tijdperken elk niet meer dan zes uren insluiten. Doch ook van die tijdperken is het tweede zestal in den regel het groeizaamste, gelijk, op enkele uitzonderingen na, elken dag is komen te blijken. Met die verbazende groeikracht der plant staat de snelle voortgang der vruchtvorming in het naauwste verband.

Het geluk wilde, dat van de eerste bloemen in de maand Junij een schepseltje aansloeg en geregeld bleef doorgroeijen, zoodat de vrucht op den 24$^{sten}$ Junij reeds een omtrek had van 0.94 El. Geheel anders gedroeg zich in het jaar 1847 de vruchtzetting bij *le gros potiron vert*. Toen immers bleven de eerste vruchten achterlijk en verwelkten spoedig, zoodat eene later doorgaande op den eersten Augustus nog geen grooteren omvang, dan 0.75 El had. De ondervinding van den wasdom des stengels geleerd hebbende, dat de meeste groei geschiedt tusschen het middaguur en dat van zessen 's avonds, bepaalde ik mij bij de vrucht slechts tot ééne dagelijksche meting, welke op het gezegd avonduur geregeld geschied is.

De volgende tafel geeft daarvan de uitkomsten.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Junij 24 | 0.49 El. | Julij 13 | 1.29 El. | Aug. 1 | 1.84 El. | Aug. 20 | 2.02 El. |
| 25 | 0.52 | 14 | 1.355 | 2 | 1.87 | 21 | |
| 26 | 0.54 | 15 | 1.395 | 3 | 1.895 | 22 | 2.025 |
| 27 | 0.57 | 16 | 1.42 | 4 | 1.90 | 23 | |
| 28 | 0.585 | 17 | 1.46 | 5 | 1.915 | 24 | 2.035 |
| 29 | 0.63 | 18 | 1.50 | 6 | 1.92 | 25 | |
| 30 | 0.665 | 19 | 1.52 | 7 | 1.925 | 26 | |
| Julij 1 | 0.695 | 20 | 1.565 | 8 | 1.935 | 27 | 2.045 |
| 2 | 0.76 | 21 | 1.595 | 9 | 1.94 | 28 | |
| 3 | 0.78 | 22 | 1.635 | 10 | 1.95 | tot | |
| 4 | 0.815 | 23 | 1.65 | 11 | 1.96 | Sept. 2 | 2.065 |
| 5 | 0.86 | 24 | 1.685 | 12 | 1.97 | | |
| 6 | 0.895 | 25 | 1.695 | 13 | 1.985 | | |
| 7 | 0.975 | 26 | 1.72 | 14 | 1.995 | | |
| 8 | 1.075 | 27 | 1.73 | 15 | 2.00 | | |
| 9 | 1.145 | 28 | 1.75 | 16 | 2.01 | | |
| 10 | 1.215 | 29 | 1.77 | 17 | 2.015 | | |
| 11 | 1.23 | 30 | 1.79 | 18 | | | |
| 12 | 1.26 | 31 | 1.815 | 19 | | | |

In het laatst van Augustus begon men te bemerken, dat de groei meer en meer achter bleef, zoodat niet elken dag aanwinst in dikte te bespeuren was en na den tweeden September stond de groei geheel stil. Ik besloot derhalve deze vrucht weg te nemen van de moederplant en aan weging en meting te onderwerpen. Zij was in gedaante zeer onderscheiden van de vrucht *le gros potiron vert*, waarvan ik in het jaar 1847 maat en gewigt heb opgegeven. Die immers was ingedoken, deze verheven op den top, en niet merkbaar gegroefd op hare oppervlakte. Zij had door het liggen op een' toestel, ingerigt om, zonder het verleggen der vrucht, dagelijks de metingen naar welgevallen te kunnen bewerkstelligen, geene volmaakt ronde gedaante behouden; waardoor de dwarse doormetingen niet gelijk waren. De grootste hield acht palmen, de kleinste zes palmen twee

duimen. Van de inplanting des steels tot aan den top vond men eene hoogte van vier palmen, drie duimen. Op de schaal gelegd, eischte zij voor evenwigt 58 ℔, 6 oncen en 5 looden Nederlandsch. Zij woog alzoo 15 ℔, 6 oncen en 5 looden Nederl. meer, dan die van het vorige jaar en had deze ontzettende zwaarte in minder dan twee en eene halve maand verkregen. Buiten deze vrucht, waarvan wij wasdom, grootte en gewigt hebben nagegaan, waren er nog twee, die zich later gezet hadden, aan het gewas gelaten; de eene aan de grootste steng, de andere aan de kleinere. Hoewel van deze niet dagelijks de maat is genomen, schenen zij echter te merkwaardig, om niet afzonderlijk vermeld te worden. Zij waren beide begonnen door te groeijen geheel in het laatst van de maand Julij, en hadden eene meer langwerpige gedaante aangenomen, dan de eerst vermelde vrucht. Die, welke gegroeid was aan den kleineren stengel, won het in grootte en gewigt verre van die, welke aan eene en dezelfde steng met de grootste had gezeten. De eerst woog 52 ℔, 5 oncen Ned., terwijl de tweede slechts 44 ℔ Nederl. kon halen.

De drie te zamen haalden alzoo het ontzettend gewigt van 155 ℔, 1 once, 5 looden Nederl.; hetgeen ten naastenbij overeenkomt met 310 oude ponden.

De vruchten niet volkomen rond zijnde, vond ik de grootste dwarse doormeting aan de eerste . . . . . . . = 0.61 El.
de kleinste dwarse doormeting . . . . . . . = 0.44 »
de hoogte . . . . . . . . . . . . . . = 0.59 »

Aan de tweede:
de grootste dwarse doormeting . . . . . . . = 0.55 »
de kleinste . . . . . . . . . . . . . . = 0.43 »
de hoogte . . . . . . . . . . . . . . = 0.54 »

Hoewel ik mij dit jaar meer bepaaldelijk heb bezig gehouden met waarnemingen op de groeikracht van stengel en vrucht bij den POTIRON JAUNE COMMUN, verloor ik daarbij niet uit het oog den GROS POTIRON VERT, bij mij uit zaad gekweekt van de vrucht, waarop in het jaar 1847 de metingen geschied zijn. De wasdom voldeed ook nu aan mijne verwachting, doch eenen

snelleren groei en spoedigere vruchtzetting aan den POTIRON JAUNE COMMUN waarnemende, ben ik mij uitsluitend bij dien blijven bepalen.

Zoo deze mijne aanteekeningen door uwe vergadering niet onbelangrijk mogten geacht worden, zoo beantwoorden zij aan het doel, waarmede ik haar heb ter nedergesteld.

27 December 1848.

## F. A. GUIL. MIQUEL EPICRISIS SYSTEMATIS CYCADEARUM.

---

In sequenti dissertatione haud novas de Cycadeis observationes exponere, sed hujus cohortis, post oolithicam periodum tantopere diminutae, species viventes, quarum numerus 50 vix multum superare videtur, in ordinem naturalem colligere concinnumque ac castigatum hodiernarum Cycadearum conspectum exhibere mihi proposui.

Genera duo nova, structura non minus quam statione sua in hemisphaerio boreali insignia, *Dioon* et *Ceratozamia*, exstinctis generibus proxime accedentia, nuper detecta et ab expertissimis botanicis descripta, universi ordinis eximium complementum effecerunt.

Haud miror, non omnes auctores sententias varias a me olim de organis et de affinitate Cycadearum prolatas, comprobasse, cum et ipse omnia quæ antea scripsi, hodie ita haud scriberem. Quotidie profecto meliora docemur, si naturæ studio operam navamus.

*Ill.* HUGO MOHL meam de frondium (foliorum) et spadicum (squamarum antheriferarum et ovuliferarum) natura axili opinionem doctis argumentis impugnavit (*Verm. Schrift. bot. Inh.* 1846, p. 51). Ipse autem jam a. 1844 (*Linnæa*, Tom. XVIII, p. 127) squamas, gemmam frondosam velantes, perulis veris et frondes foliis annumerandas esse, monueram et in *Ann. d. Sc. nat.*, 3. Sér. Tom. III, p. 193 carpophylli Cycadis naturam axilem in dubium vocaveram. Omnes illas partes cum organis appendicularibus rectius quam cum axilibus comparari posse, dein variis locis exposui (*Linnæa*, Tom. XIX, p. 412, 429). Quominus autem perfectam inter haec organa et folia Dicotyledonum angiocarpicarum analogiam statuere possem, obstat persuasio, Cycadeas et Coniferas singularem inter plantas vasculares classem, a reliquis ordinibus magnopere discrepantem, constituere. Hac in re lubenter *cel.* ZUCCARINI sequor de Coniferarum foliis et organis sexualibus disserentem (*Act. Acad. monac.*, Tom. III).

Licet squamarum ovuliferarum naturam pericarpicam minime in dubium vocare vellem, tamen squamas antheriferas cum sim-

plici anthera — quod analogia equidem annueret — comparare non possum, cum oculis meis majorem quam theoriæ fidem tribuam. Per omnem enim Cycadearum ordinem hisce squamis (s. frondibus mutatis) numerosas antheras uniloculares, quaternatim vulgo aggregatas, fossulæ propriæ innixas suoque polline foetas, insertas video.

*Ill.* LINK Cycadeas Palmis proxime affines et Monocotyledones esse putat (*Phil. bot. ed. alt.*, Tom. I, p. 307; *Icon. select. anat. bot.* II, 2; *Flor. oder bot. Zeit.* 1845, n°. 19 et nuper e *Zamia muricata* germinante argumentum petens, in *Monatsberichte d. Berl. Akad. d. Wissensch.* 1846 *Nov.*, p. 368 et *Abhandl. d. Akademie*). Vix autem habeo, quæ ejusmodi hypothesi ultro opponam argumenta. Hæc enim omnia eruditissimo viro bene nota, ei valere haud videntur. Truncorum structura, ligni scil. strata concentrica, incrementum crassitiei continuatum, defoliatio cæt. majoris mihi facienda videntur quam fibræ vasculares in aliquibus Cycadeis nec tamen in omnibus per medullam decurrentes. Flexuosum esse fibrarum lignearum decursum, haud singularis res est, nam in aliis etiam Dicotyledonibus, quarum trunci internodiis i. d. confluentibus constant, ex. c. in Cacteis idem obtinet. — Embryonis autem manifestissime dicotyledonei plumula maxima, et germinatio quæ Araucariæ fere more perficitur, Cycadeis suum inter Exogenas s. Dicotyledones locum vindicant, nec obstat reliquarum partium structura.

---

## CYCADEÆ L. C. RICH.

A. Squamæ masc. cuneiformes, subtus antheriferæ.

§ 1. CYCADINÆ. Arborescentes. Lignum demum in strata concentrica distributum, cellulis ligni elongatis porosis. Medulla nullis fibris instructa. Foliola uninervia, infima utplurimum in spinas mutata. Praefoliatio rhacheos ac foliorum circinata. Carpophylla foliacea pluriovulata, apice sterili pinnatifido. — *Cycas* LINN.

§ 2. ENCEPHALARTEÆ. Arbusculæ. Ligni stratum vulgo uni-

cum, quandoque pauca concentrica? cellulis ligni porosis et vasis. Medulla quandoque fibris instructa. Foliola tenuiter multinervia; eorum et rhacheos præfoliatio stricta. Carpophylla biovulata:

*a*. pedunculata, plana, foliacea. — *Dioon* LINDL.

*b*. crassa compresso-peltata bicornuta. — *Ceratozamia* BRONGN.

*c*. pedunculato-peltata:

*α*. pelta in acumen rigidum producta. Plumulæ folia pinnata. — *Macrozamia* MIQ.

*β*. pelta rhombea, summo apice truncata. Plumulæ folia indivisa. — *Encephalartos* LEHM.

B. Squamæ masc. pedunculato-peltatæ, utrinque sub pelta antheriferæ.

§ 3. ZAMIEÆ. Humiles, quandoque pusillæ. Trunci cito lævigati, majorem partem cellulis parenchymaticis conflati. Stratum ligneum simplex, laxum, radiis medullaribus latis. Vasa plerumque reticulato-annulata vel annulata. Medulla nullis fibris instructa. Foliola perspicue cum rhachi articulata, plerisque versus apicem serrulata, tenuiter multinervia, præfoliatione imbricata stricta. Carpophylla peltata, biovulata. — *Zamia* LINN.

Genera sex nunc certa, e singulis suis partibus distinguenda.

*E truncorum fabrica interna* (quæ tamen in omnibus nondum explorata) Cycadeæ asiaticæ, africanæ et americanæ secundum BRONGNIARTII observationes tuto distingui posse videntur. Cycadis, Macrozamiæ, Encephalarti, Dioonis et Ceratozamiæ trunci basibus frondium persistentibus areolati, Zamiarum mox deciduis lævigati sunt (*Linnæa*, Tom. XVIII, p. 142).

*Frondes* vel

*foliolis uninerviis* cum rhachi præfoliatione circinatis: *Cycas*.

vel *tenuissime multinerviis*, præfoliatione strictis imbricatis;

*a*. cum rhachi haud distincte articulatis,

*α*. densis, basi lata subdecurrenti insertis, lineari-lanceatis:

† horizontalibus frondem planam sistentibus: *Dioon*

†† erecto-patentibus elongatis, basi retrorsum subincrassatis: *Macrozamia.*

*β.* vulgo remotioribus et in singula fronde paucioribus, basi constrictis, lanceolatis, junioribus falcatim inæquilateris: *Ceratozamia.*

*γ.* remotioribus vel densis, basi subconstrictis, spinose pungentibus, vel integris et integerrimis linearibus revolutis aut lanceolatis æquilateris, vel spinoso-dentatis aut lobatis et tunc latioribus et brevioribus, sæpe inæquilateris, aliquibus rore glauco suffusis: *Encephalartos.*

*b.* cum rhachi articulatis integris, plerumque præsertim versus apicem serrulatis: *Zamia.*

*Carpophylla:* vel *pluriovulata:* *Cycas,*
vel *biovulata:*

*a.* pedunculata in laminam villosam basi utrinque ovuliferam expansa: *Dioon.*

*b.* peltata:

*α.* compresso-peltata apice bicornuta: *Ceratozamia.*

*β.* pedunculato-peltata, pelta in acumen rigidum terminata: *Macrozamia.*

*γ.* pedunculato-peltata, pelta truncata:

— peltæ crassæ duræ verrucosæ rhombeo-subtetragonæ maturæ coloratae: *Encephalartos.*

— peltae minus crassae, carnosae, rhombeo-subtetragonae, sæpe fusculae: *Zamia.*

*Squamae antheriferae:*
cuneiformes subtus antheriferae:

*a.* apice sterili sursum inflexo modico: *Cycas.*

*b.* apice sterili longiore rigido pungente: *Macrozamia.*

*c.* apice sterili brevi triangulari: *Dioon.*

*d.* apice sterili truncato: *Encephalartos.*

*e.* apice bicornuto: *Ceratozamia.*

pedunculato-peltatae: *Zamia.*

Differentiæ etiam ex *putaminibus* et *embryonum* forma petendæ, sed nondum pro omnibus speciebus exploratæ (conf. de *embryonibus* in *Ann. d. Sc. nat.*, 3$^{me}$. sér. III, p. 193—203, p. 381.)

---

*Geographia.*

*Cycas* præsertim *Archipelagi asiatici* et *Australasiae insularum* incola, a *Madagascaria* usque ad *Oceani australis insulas intra-tropicas* et in *Novae Hollandiae borealis maritimis* crescit; duae species: *C. revoluta* et *C. inermis* sub *Sinae* et *Japoniae temperatiore coelo* habitant, simulque foliolis angustioribus et ovulis tomentosis a reliquis recedunt.

*Encephalartos Florae caffrae* decus; ejus locum in *Nova Hollandia* affinis illa *Macrozamia* occupat.

Quemadmodum tres illæ orbis antiqui partes singulæ suum Cycadearum genus proferunt, sic *novus orbis tria distincta genera fovet. Tropicam partem ab aequatore usque ad 35° L. b. Zamiae genuinae* occupant, præsertim in *insulis Indiæ occidentalis* crescentes, hinc ad *Continentis regionem Caracasanam* et *austro-mexicanam* (Z. muricata, Z. Leiboldii, Z. Loddigesii), illinc ad *Carolinam* usque exspatiantes (Z. pumila). *Regno mexicano* duo genera — Encephalarto ac Macrozamiæ hemisphærii australis analoga — propria sunt, *Dioon* et singularis illa *Ceratozamia*, cujus una dubia species in *Bolivia* nuper detecta, terminum australem Cycadearum in novo orbe sistere videtur.

---

## I. CYCAS Linn.

Linn. *gen. n.* 122. — Du petit thouars *Histoire des Végét. sur les îles de France* etc. 1804. Rich. *Mém. Conif. et Cycad.* p. 187. R. Brown *Prodr.* p. 348. Miq. *Monogr.* p. 22. *Ann. s. sc. nat.* 3$^{me}$ *sér.* Tom. III, p. 193 seq. *Linnæa* Tom. XVIII p. 142.

*Vernatio frondium* et *foliolorum* (uninervium) circinata. *Squa-*

*mæ masc.* cuneatæ in pagina inferiore antheras, *fem.* foliaceæ in apicem pinnatifidum excurrentes, versus basin ex utroque margine ovula plura proferentes.

*a.* foliola angusta revoluta. Ovula tomentosa.

1. *Cycas revoluta* (THUNB. *Japon.* p. 229. MIQ. *Monogr. Cyc.* p. 23 cum synonym.), frondium stipite spinoso, foliolis linearibus spinoso-acutatis, revolutis.

Icones: CLEIJER. in *Miscell. Curios. s. Ephem. med.-phys. A. N. C. Decur.* III. a. 1696. RUMPH. Amb. I. Tab. 24. JACQ. *Act. Helv. VIII.* Tab. 2, fig. b, p. 248. GISEKE in *Linn. Ord. nat.* Tab. VII. SMITH *Transact. Linn. Soc.* IV, Tab. 29, 30. HOOK. *Bot. Mag. Tab.* 2963—4.

*Patria: Japonia* (Kæmpfer, Thunb., Siebold teste Zuccarini in Abh. d. Math. Phys. Klasse d. Bayer. Akad. d. Wiss. Tom. IV. 3. p. 237). Species cultura nunc late diffusa; v. v. et s.

*a. monstrum pygmæum* (MIQ. *Monogr. l. cit.*).

*b. forma trunco ramoso-polycephalo* incrassato undique gemmifero (G. VROLIK in *N. Verh. K. Ned. Instit.* Tom. XII p. 193 Tab. I. ZUCCAR. *l. c. sub. β*). *Altera var.* quam l. c. *cl.* ZUCC. describit, est forma juvenilis.

2. *Cycas inermis* (LOUR. *Cochinch. II.* p. 776 *excl. syn.* MIQ. *Monogr.* p. 31. *C. revoluta var. planifolia* MIQ. l. c. p, 25.; conf. *Tijdschr. v. Wis- en Nat. Wetensch.* I, p. 103.), — frondium stipite inermi, foliolis linearibus spinoso-subacutatis subrevolutis.

*Patria: Cochinchina, China* (Lour.); fortassis etiam in *Japonia* cum præcedente culta. *Stipites* frondium in speciminibus juvenilibus remote spinulosæ. An praecedentis forma sub coelo calidiore constans? v. v.

*b.* foliola latiora plana. Ovula glabra.

3. *Cycas angulata* (R. BR.! *Prodr.* p. 348. MIQ. *Monogr.* p. 26), frondium stipite angulato-tetragono spinoso, foliolis muticis (lanceolato-linearibus?), squamis masc. longiuscule acuminatis, femineis 6—10-ovulatis: lamina deltoidea dentato-serrata apice integerrimo longe acuminata, ovulis glabris.

Icon: F. BAUER *Illustr. Fl. nov. Holl. ined.* Tab. 284 et 285 (in Mus. Britanico et Vindob.). MIQ. *Monogr.* Tab. II. fig. a. e.

*Patria: Nova Hollandia intratropica* (R. Brown.)

4. *Cycas media* (R. BR.! *l. c*, MIQ. *l. c.*), frondium stipite antice planiusculo, spinoso, foliolis lanceolato-linearibus basi lata insertis, spinoso-acuminatis, squamis fem. supra medium 2—9-ovulatis: lamina grosse serrata acumen superante, ovulis glabris.

Icon: F. BAUER *l. c.* Tab. 283 et 286. MIQ. *l. c.* Tab. I. *a—p.* Tab III.

*Patria:* ut præcedentis.

*Forma* fronde inermi; an species? (*Linnaea* Tom. XIX. p. 412). *Novae Hollandiae ora bor.*; v. s.

5. *Cycas circinalis* (LINN.! *Syst. nat. excl. synn. praeter Hort. Malab.* MIQ. *Monogr.* p. 27, ubi syn. *Linnaea* Tom. XIX p. 413),— frondium stipite angulato spinoso, foliolis anguste elongato-lanceolatis subfalcatis, squamis masc. longe acuminatis, fem. longe pedunculatis, 3—8-ovulatis, lamina deltoideo-elongata usque ad apicem profunde serrata, ovulis glabris.

Icon: *Hort. Mal.* Tom. III. Tab. III—XXI. HOOK. *Bot. Mag.* Tab. II 826—7. MIQ. *Monogr.* Tab. I. Tab. II. fig.; *Linnaea l. c.* Tab. I.

*Patria: Malabaria* (Rheede, Buchanan), *Peninsula Indiae orient. in terra Canara* (Metz!), *Ceylonia* (Herman!), *Java* (Blume!), v. v. et s.

*Adnot.* Vidi nuper conum masc. flor. e Java allatum, cujus squamae omnes in acumen longum attenuatum excurrunt, quemadmodum in Bot. Magaz. delineatae sunt. Conus ipse gracilior magis cylindrico-elongatus, adeoque ab eo sequentis longe recedens.

6. *Cycas Rumphii* (MIQ. *in Bullet. d. sc. phys. et nat. en Néerl.* 1839. p. 45. *Monogr.* p. 29 cum syn. *excl. var. timorensi. Cycas Wallichii* MIQ. *Monogr.* p. 32.), — frondium stipite cylindrico spinoso, foliolis lanceolato-elongato-linearibus rigido-acuminatis sub-

falcatis, squamis masc. breviter et latiuscule acuminatis fulvo-tomentosis, fem. 3—5-ovulatis, lamina rhombea cristato-serrata, ovulis glabris (vel hic illic lanatis Rumph.?).

Icon: RUMPH. *Herb. Amb.* Tom. I. Tab. XXII et XXIII.

*Patria: Insulae Moluccenses* (Rumph.) Col. in *H. Calcutt.* (Roxb. Fl. Ind. III, p. 744 sub C. circinali, unde v. s. sp. Florentem nuper vidi in Hort. Spaarnberg., cujus inflorescentiae masc. squamae exacte cum spec. horti Calcutt. congruunt. Foliolorum numerus major quidem, forma vero eadem.

7. *Cycas sphaerica* (ROXB. *Fl. Ind.* III. p. 747.), frondium stipite longo spinoso, foliolis numerosioribus (80—100 utrinque), squamis masc. in acumen longissimum subulatum incurvum terminatis, fem. utrinque vulgo triovulatis: lamina ovato-triangulari longe acuminata profunde dentata. — Proxima *C. circinali?*

*Patria: Ins. Moluccenses*, unde in H. Calc. introducta.

Species minus cognitae:

8. *Cycas glauca* (*Hortor.* MIQ. *Monogr.* p. 30. *Linnaea* Tom. XVII, p. 692.), stipite obtuso-trigono spinuloso, foliolis (utrinque 50—60) lineari-lanceolatis rectis aut falcatis saepe subundulatis, glaucescentibus.

*Patria: India orient.?* Colitur in caldariis; v. v. Num ad *C. Rumphii* referenda? — Saltem *C. Rumphii var. timorensis* MIQ. *Monogr.* huc pertinere videtur.

9. *Cycas Thouarsii* (R. BR. *Prodr.* p. 348 *in nota nomen, quod olim praetervidi.* GAUDICH. *in Freycinet. Itin. Botaniq.* p. 433. *C. circinalis* A. DU PETIT THOUARS *Hist. d. vég. sur les îles de Franc.* p. 1. RICH. *Conif. et Cycad.* p. 187 *excl. syn. C. madagascariensis* MIQ. *Comm. phyt.* p. 127. *Monogr.* p. 32), — stipite semitereti spinoso, foliolis approximatis lineari-lanceolatis subfalcatis, squamis masc. apice inflexo-adscendenti quater corpore antherifero breviore, fem. 4—6-ovulatis: lamina lanceolata acuminata crenata, ovulis glabris.

Icon: RICH. l. c. Tab. I. et II. DU PETIT THOUARS l. c. icon. org. genit.

*Patria*: *Madagascaria* (auct. cit.)

*Species dubiae:*

10. *Cycas undulata* (DESFONT. *Cat. Hort. Paris.* — GAUDICH, l. c. p. 431, n°. 8.), »frondibus pinnatis, foliolis linearibus undulatis valde acutis (membraneis herbaceis)."

*Patria?* Col. in *H. P.* Stipes totus spinosus. Num ad *C. glaucam* referenda?

11. *Cycas celebica* (MIQ. *Comm. phytogr.* p. 126. *Monogr.* p. 31. *Olus Calappoides ins. Celebes* RUMPH. *Amboin.* T. I, p. 87.)— stipite inermi, foliolis anguste lanceolatis, spadicibus fem. pauciovulatis.

Icon: RUMPH. l. c. Tab. XX, XXI.

*Patria: pars borealis ins. Celebes.*

Num ad hanc frons illa inermis sub *C. media* supra indicata? Revera species quaedam frondibus inermibus, *C. circinali* et affinibus proxima, in Oceaniæ insulis exsistere videtur, quam cl. GAUDICHAUD etiam (l. c. p. 434) commemorat, qui præter *C. circinalem* in ins. *Marianis* 5—10 pedes tantum altam, frondibus 18 poll.—2 ped. longis, basi spinosis, foliolis densis insignem (itaque fortassis *C. mediam* vel *angulatam Br.*), in *Rawak ins.* adhuc alteram speciem vidit altiorem, frondibus 5—6-pedalibus, 15—18 poll. latis, squamis pluriovulatis, fructibus magnis, *stipitibusque* vulgo *inermibus.*

12. *Cycas squarrosa* (LODDIG. *Catal.*, MIQ. *Linnaea* Tom. XVII 702) nomine tantum nota.

13. *Cycas speciosa* (nomen) DON in *Ann. of Nat. Histor.* Tom. V. — Num *C. glauca?*

## II. DIOON Lindl.

*Bot. Regist. Aug.* 1843. *Miscell.* p. 59, n. 82, Dion. *Platyzamia* Zuccarini *in Abh. d. Math. Phys. Kl. d. Bayer. Akad.*, Tom, IV, p. 23. Conf. *Linnaea* Tom. XVIII, p. 97, Tom. XIX, p. 414. *Tijdschr. des Instituuts* 1846 p. 154. *Tijdschr. voor Wis- en Nat. Wet.* Tom. I, p. 54.

*Truncus* cicatrisato-areolatus. *Vernatio frondium* et *foliolorum* stricto-imbricata. *Squamae fem.* pedunculatae foliaceo-planæ integerrimæ ad basin laminæ biovulatæ, *masc.* cuneiformes subtus antheriferæ in apicem sterilem breviorem triangularem terminatae.

*Patria* specierum omnium: *Mexicum*; vidi omnes vivas.

1. *Dioon imbricatum* (miq. *in Tijdschr. v. Wis- en N. W.* l. c. p. 36), foliolis lanceatis densis, superioribus imbricatis, nervulis subobtectis circiter 10. — Foliola $2^1/_4$—$3^1/_4$ poll. longa, 2—4 lin. lata.

2. *Dioon edule* (lindl. l. c. v. archetyp. in Hort. Soc. Hort. Lond. *Platyzamia rigida* zucc. l. c. *Zamia? Maeleni* miq. in *Linn.* XVIII, p. 97),— foliolis sublineari-lanceatis, nervulis subobtectis 12—14. — Foliola 3—4 poll. longa, 3 lin. lata.

Icon: zuccarin. l. c. Tab. IV (eximiá).

3. *Dioon angustifolium* (miq. l. c. p. 37), foliolis anguste lineari-lanceatis, nervulis circiter 8; — speciminum juniorum foliolis versus apicem spinuloso-serratis. *Dioon aculeatum Hort. belg.* — Foliola media 3 poll. longa, 2 lin. circiter lata.

## III. CERATOZAMIA Ad. Brongn.

*Ann. d. Sc. nat.* 3me sér. Tom. V. p. 7. Miq. in *Tijdschr. des Instit.* 1846 p. 155, Tab. I, fig. 1—4. *Dipsacozamia* Liebman *mss.* in Lindl. *Veg. Kingdom.*

*Truncus* squamatus. *Frondium* et *foliolorum* vernatio stricto-

imbricata, *foliolis* nasc. semper falcatis. *Squamae* bicornutae, *masc.* cuneatae, subtus antheriferae, *fem.* peltatae biovulatae.

*Patria*: omnibus, excepta n. 6, *Mexicum*. Vidi omnes vivas.

1. *Ceratozamia mexicana* (AD. BRONGN. l. c. p. 8. MIQ. in *Tijdhr. v. Wis- en Nat. Wet.* Tom. I, p. 41), stipite longiusculo subcylindrico praesertim versus basin aculeato (fuscescente), rhachi vix aculeolata, foliolis latiuscule lanceolatis subfalcatis pungenti-attenuatis. — Folia 10—12 poll. longa, 9 lin. lata.

Icon: BRONGN. l. c. Tab I. Species prima a cl. Linden et Ghiesbrecht introducta.

2. *Ceratozamia brevifrons* (MIQ. l. c. p. 41), frondium brevium stipite longo parce aculeato, foliolis subdimidiato-lanceolatis subacuminatis. — Foliola 4—8 poll. longa, $^1/_2$—1 lata, stipes tenuis.

3. *Ceratozamia robusta* (MIQ. l. c. p. 42), stipite crasso, subcylindrico aculeolato, foliolis lanceolatis subaequilateris (nascentibus valde falcatis) pungenti-acutis, margine sup. versus basin, inf. versus apicem convexiore. — Foliola 6—10 poll. longa, $^3/_4$—1 lata.

4. *Ceratozamia longifolia* (MIQ. l. c. p. 40. *Zamia Galeottii* DE VRIESE? *sp. juvenile in Tijdschr. v. Nat. Gesch. en Physiol.* Tom. XII, p. 23), stipite cylindrico conferte, rhachi sparse aculeolatis, foliolis inaequilateraliter elongato-lanceolatis subdimidiatis acuto-pungentibus. — Foliola pedalia vel longiora, pollice aliquid latiora.

β *minor*, (*C. intermedia* MIQ. l. c. p. 40), stipite cylindrico deorsum aculeolato, foliolis elongato-lanceolatis, plerumque aequilateris, subacuminato-pungentibus. — Foliola fere pedalia, 6 lin. lat.

5. *Ceratozamia latifolia* (MIQ. l. c. p. 207), stipite cylindrico aculeato, fronde elongata circumscriptione angusta, foliolis subaequilongis, lanceolatis pungenti-attenuatis, plerisque subaequilate-

ris, marginibus incrassato-subrevolutis, inferioribus inaequilateris, (margine inf. convexiore prope apicem saepe sinu obsolete excisis, hinc infra sinum fere obtuso-unidentatis). — Foliolis brevibus $4^1/_2$—5 poll. longis, $^3/_4$—$1^1/_8$ latis valde distincta.

6. *Ceratozamia? Boliviana* (AD. BRONGN. l. c. p. 9), »foliis bipedalibus multijugis, petiolo basi tomentoso non muricato subcylindrico, rhachi obtuse triquetra, foliolis suboppositis, basi calloso-articulatis, laevissimis coriaceis lineari-lanceolatis, elongatis (subpedalibus, 9—10 poll. longis) integris vel apice utrinque obtuse unidentato, margine crassiore inferius revoluto, nervis parallelis subimmersis."

*Patria*: *Bolivia* in collibus propre San Xavier in Prov. Chiquitos (d'Orbigny).

*Observ.* Specimina adhuc habemus species novas forsan sistentia, sed nimis juvenilia.

## IV. MACROZAMIA MIQ.

*Monogr.* p: 35, Tab. IV et V. LEHM. *Pugill.* VIII, p. 31. *Pl. Preiss.* I, p. 645. G. HEINZEL, *Diss. inaug. de Macr. Preissii*, *Vratisl.* 1844 et *N. Act. Ac. Leop. N. C.* Tom XXI, p. 201 seq. GOTTSCHE in *botan. Zeit.* 1845, N°. 22 seq. MIQ. in *Ann. d. Sc. nat.* 3me sér. Tom. III, p. 193—203, p. 381. Tom. IV, p. 79.

*Truncus* squamatus. *Frondium* et *foliolorum* vernatio stricta imbricata. *Squamae* utriusque sexus in acumen longum terminatae, *masc.* cuneatae, subtus antheriferae, *fem.* pedunculato-peltatae, biovulatae, pelta crassa compressa.

*Patria*: *Nova Hollandia*, *præsertim ejus pars australior.*

1. *Macrozamia spiralis* (MIQ. l. c. p. 36. *Linnæa*, Tom. XVII, p. 704. *Zamia spiralis* SALISB. *Prodr.* p. 401 R. BR.! *Prodr.* p. 348. *Encephalartos spiralis* LEHM. *Pugill.* VI, p. 13), — trunco humili.

Icon: F. BAUER *Illustr. Fl. Nov. Holl. ined.* Tab. 387—91. (Mus. britan. et Vindob.). MIQ. *Monogr.* Tab. IV et V.

*Patria*: *Nova Hollandia*, ad *Port. Jackson* (R. Brown). Semel tantum genuinam speciem adultam vidi, in Horto Kewensi.

2. *Macrozamia Fraseri* (MIQ. *Monogr.* p. 37. *Linnaea*, l. c. p. 708. *Macr. Preissii* LEHM.! *Pugill.* VIII, l. c. *Pl. Preiss.* l. c. HEINZEL l. c. MIQ. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 706 et Tom. XIX p. 415. *Cycas Riedlei* FISCH.! *mss.* in *Mus. Paris.* GAUDICH. in *Itin. Freycin. Bot.* p. 432), — trunco elato.

Icon: s. BRUNNER *in Flora od. Bot. Zeit.* 1825, nomine *Zamiae cycadifoliae*: sp. masc. prope Caserta Regni neapolit. sub dio cultum, frigore hyemali illaesum, abunde florens! (icon ab omnibus praetervisa). HEINZEL l. c. Tab. X—XIII. MIQ. in *Linnaea*, Tom. XIX, Tab. II, fig. 1—2. Tab. III.

*Patria: Nova Hollandia austro-occid., Col. fl. Cygnorum* (Brown, Fraser, Preiss!), ad sinum Geographorum (Mus. Paris.!) v. s.

*Observ.* Species valde affines, attamen truncorum indole forsan dignoscendae. Characteres reliqui differentiales vix admodum graves. Quam olim sub *M. Fraseri* nomine ex ejus schedulis, R. BROWNII observationibus et speciminibus incompletis Musei Parisini descripseram, eandem esse ac *M. Preissii*, a cel. LEHMANN e perfectioribus Herbarii Preissiani speciminibus constitutam, haud dubito.

## V. ENCEPHALARTOS LEHM.

*Pugill.* VI, p. 9. MIQ. *Monogr.* p. 39, Tab. I et III. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 709. *Ann. d. Sc. nat.* 3me sér. Tom. III, p. 203. *Linnaea*, Tom. XIX, p. 417. Tab. V, A.

*Truncus* squamato-cicatrisatus. *Frondium* vernatio stricto-imbricata. *Squamae masc.* cuneatae subtus antheriferae, in apiculum sterilem terminatae, *fem.* pedunculato-peltatae biovulatae, pelta crassa rhombeo-quadrangulari.

*Patria: Promontorii B. Spei regiones calidiores interiores.*

§ I. Foliola densa rigide linearia. — † revoluta.

1. *Encephalartos cycadifolius* (LEHM.! l. c. p. 14. MIQ. *Monogr.* p. 43. *Linnaea*, Tom, XVII, p. 712. *Zamia cycadifolia*

JACQ.! *Fragm.* Tom. I, p. 27,) — trunco et cono glabris, foliolis pungentibus glabriusculis revolutis.

*Patria: region. int. Prom. B. Spei.* A sequente glabritie tantum differt; v. s.

Icon: JACQ. l. c. Tab. 25 et 26.

2. *Encephalartos Friderici Guilielmi* (LEHM.! l. c. p. 8—11. MIQ. *Monogr.* p. 44. *Linnaea* XIX, p. 419), trunco et conis dense lanuginosis, foliolis linearibus rigidis pungentibus revolutis sulcatis.

Icon. LEHM. l. c. Tab. I—III.

*Patria: regiones montanae inter. Prom. B. Spei.* (Ecklon!); v. s.

†† plana.

3. *Encephalartos pungens* (LEHM.! l. c. p. 14. MIQ. *Monogr.* p. 42. *excl. syn. Tillii, Linnaea,* Tom. XVII, p. 711. *Zamia pungens* AIT. *Hort. Kew.* WILLD.! *Sp. pl.*; *Z. cycadifolia* et *Z. spiralis pl. Hort. Z. occidentalis* LODDIG.?) — foliolis longe linearibus spinoso-acuminatis rigidis subtus striatis planis.

Icon: *Linnaea*, Tom. XIX, Tab. IV.

*Patria: terra Caffra Prom. B. Spei.* (teste Aiton); v. s.

4. *Encephalartos tridentatus* (LEHM.! l. c. p. 13. MIQ. *Monogr.* p. 45. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 714. *Zamia tridentata* WILLD.! *Spec.* IV, p. 845; in *hortis sub Z. spirali, occidentali, unidentata* confusa), — foliolis linearibus rectis vel subfalcatis, integerrimis vel apice bi-tridentato-spinulosis glabris.

Icon: MIQ. *Monogr.* Tab. VI.

*Patria: reg. int. Prom. B. Spei.*, v. v. et s. — *Diooni angustifolio* juniore quodammodo similis, inter congeneres singularis, facile cum Zamiis angustifoliis confundendus ac forsan quandoque confusus (*conf.* observ. meas in *Tijdsch. v. Nat. Gesch.* X, p. 69).

§ 2. Foliola grandiora lanceolata vel elongata.

5. *Encephalartos elongatus* (LEHM.! in MIQ. *Comm. phytogr. p.* 60. *Bullet. Néerl.* 1838, p. 11. *Monogr.* p. 46. *Linnaea*, Tom. XVII,

p. 716. *Tijdsch. v. Nat. Gesch.* Tom. X, p. 70. DE VRIESE, l. c. Tom. IV, p. 419. *E. procer* MIQ. *mss. Zamia pungens* LODDIG. *Cat.* n°. 165), — foliolis antrorsum convergentibus, longe lanceolatis pungenti-acuminatis utrinque 30—40.

Icon: *Comment. phytogr.* Tab. XIII. *Tijdschr.* l. c. Tab. VIII, fig. A.

*Patria: regiones inter. Prom. B. Spei.*; v. v.

6. *Encephalartos Lehmanni* (ECKL. *mss.*, LEHM.! l. c. p. 14. MIQ. *Monogr.* p. 47, *Linnaea*, Tom. XVII, p. 717. Tom. XIX, p. 420. DE VRIESE in *Tijdsch.* X, p. 57. *Cycas glauca* VAN ROYEN *mss!* a 1777. *Zamia Lehmanniana* ECKL. & ZEYH.! in OTTO & DIET. *Gartenz.* 1833, p. 158), — foliolis vulgo rore glauco suffusis, utrinque 24—30, lanceolatis angustis, integerrimis, rarissime dente uno auctis, cono mare glabro.

Icon: *Gartenz.* l. c. Tab. I.

*Patria*: *reg. int. Prom. B. Spei.* (Ecklon! Zeyher!); v. v. et s.

Species hujus § dubiae:

7. *Encephalartos mauritianus* (MIQ. *Monogr.* p. 48. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 718), foliolis anguste lanceolatis, spinoso-acuminatis, integerrimis vel uni-bi-dentatis.

*Patria: ins. Mauritii?* Col. in Palmophylacio ins. Pavonum. Num forma praecedentis?; v. s. *Conf.* observ. sub n. 9.

8. *Encephalartos spinulosus* (LEHM.! in *Tijdsch. v. Nat. Gesch.* Tom. IV, p. 420. MIQ. *Monogr.* p. 50. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 720. Tom. XIX, p. 420), — foliolis pruinoso-glaucescentibus, lanceolatis, remote spinuloso-dentatis, dentibus plantâ adolescente, diminutis et numero decrescentibus, — quare pro juniore E. Lehmanni, ut olim suspicabar, nunc eo magis haberem postquam cl. DE VRIESE in sp. jun. E. Lehm. foliola dentata viderit et E. Lehmanni frons adulta in ECKLONI Herbario sub E. spinulosi nomine a me observata fuerit.

Icon: *Tijdschrift.* l. c. Tab. VIII, fig. B.

*Patria: reg. int. Prom. B. Spei.* (Ecklon!); v. v. et s.

§ 3. Foliola lato- v. oblongo-lanceolata aut elliptica.

9. *Encephalartos longifolius* (LEHM.! *l. c.* p. 14. MIQ. *l. c.* p. 54. *Linnaea* Tom XIX, p. 424. *Zamia longifolia* JACQ.! *Fragm.* Tom. I, p. 28. *Z. caffra, Z. Cycadis pl. hort. Enc. pungens* LODDIG.! *Catalog.* p. 165), — foliolis breviter et plerumque inaequaliter lanceolatis integerrimis, infimis perraro unidentatis, marginibus subrevolutis, cono fem. tomentello.

Icon: JACQ. *l. c.* Tab. 29.

*Patria: regiones int. Prom. B. Spei.*, v. v. et s.

*Observ.* Specimina occurrunt plura huic proxima, inter *hunc* et *E. mauritianum* et *E. Lehmanni* quasi ambigua, habitu saepe peculiari ob foliola nunc angustiora nunc longiora vel breviora, mox statura robustiore mox teneriore insignita, botanice autem vix definienda, nisi org. genitalium accurata comparatione olim distinguenda; v. c.

*var. revoluta* (MIQ. *Monogr.* p. 55. *Enceph. revolutus Hort.*) foliolis lanceolatis utrinque attenuatis, marginibus plerumque integerrimis revolutis; v. s.

*var. angustifolia* (l. c. p. 56. *Zamia pungens Hort. Paris.!*) foliolis lineari-lanceolatis, pungentibus, planis; v. s.

10. *Encephalartos caffer* (LEHM.! l. c. p. 14. MIQ. *Monogr.* p. 53. *Linnaea* Tom. XII, p. 723. Tom. XIX, p. 423. *Zamia caffra* THUNB. *Fl. cap. Zamia Cycadis* LINN. *fil. Suppl.* p. 443. *Zamia (villosa) caffra* GÆRTN. Tom. I, pag. 15. *Z. elliptica* LODDIG. Cat. n. 173. *Cycas caffra* THUNB. *Nov. Act. Upsal.* Tom. II, p. 283), — foliolis oblongo-vel elliptico-lanceolatis pungenti-acutis integerrimis raro unidentatis, conis glabris.

Icon: THUNB. *Act.* cit. Tab. III. GÆRTN. l. c. Tab. V.

*Patria* praecedentis; v. v. et s.

11. *Encephalartos brachyphyllus* (LEHM.! *Catal. Hort. Hamb.* 1836 et in *Tijdschr. v. Nat. Gesch.* Tom. IV, p. 414. MIQ. *Monogr.* p. 49. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 710. Tom. XIX, p. 423. *Enc. Royeni* MIQ. *mss. olim. Cycas villosa* VAN ROYEN! *Herb. Zamia cycadifolia Hb. Lugd. Bat.*! DRÈG. *pl. exs.* n. 3), — foliolis approximatis inversis lanceolatis integerrimis rarissime bidenticulatis.

Icon: *Tijdschr*. l. c. Tab. VI, fig. A—E. Tab. VII, fig. a—f.

*Patria: terra caffra Prom. B. Spei, ad fl. Vischrievier*, in hortos, sed raro, introducta; v. v. et s.

§ 4. Foliola lobato-dentata.

12. *Encephalartos lanuginosus* (LEHM.! l.c. p. 14. MIQ. *Monogr*. p. 56. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 725. Tom. XIX, p. 724. *Enc. horridus var. lanuginosa* MIQ. in *Ann. d. Sc. nat*. X, p. 367. *Zamia lanuginosa* JACQ. *Fragm*. Tom. I, p. 28. *Z. horrida quor. Hort*.), — trunco glabro vel lanuginoso, foliolis inaequaliter lato-lanceolatis, plerumque margine inf. spinose uni-vel bi-dentatis.

Icon: JACQ. l. c. Tab. 30, 31.

*Patria: reg. int. Prom. B. Spei.*; v. v. et s.

Cum sequentibus hujus § polymorpha.

*Lusus peculiaris*, vix tamen species: *Var. tridens* (MIQ. *Monogr*. p. 57. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 725. *Zamia tridentata* LODD.! *Cat., Enc. tridentatus Hort. quor*.), — foliolis lanceolatis; margine inferiore convexiore uni-bi-vel tri-dentatis, dentibus plerumque inermibus; v. s.

13. *Encephalartos horridus* (LEHM.! l. c. p. 14. MIQ. *Monogr*. l. c. p. 57. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 726. Tom. XIX, p. 424. *Ann. d. Sc. natur*. X, p. 367. OTTO & DIETR. *Gartenz*. 1838, n°. 41. *Tijdschr. v. Nat. Gesch*. Tom. VI, p. 90. *Verh. z. Bef. d. Gartenb. in Preuss*. V, p. 186. *Enceph. van Hallii* DE VRIESE in *Tijdschr. v. N. Gesch*. Tom, IV, p. 422. *Zamia horrida* JACQ ! *Fragm*. I, p. 27. *Zamia tricuspidata, etc. hortor*.), — frondibus vulgo glauco-irroratis, squarrosis, foliolis polymorphis, rigidis, spinoso-dentato-lobatis, lanceolatis; plerisque margine inferiore 1—3-dentatis, lobis divaricatis, conis glabris.

Icon: JACQ. l. c. Tab. 27—28. MIQ. *Tijdschr*. l. c. Tom. VI, Tab. III et IV. *Monogr*. Tab. I, fig. u*, Tab. II, fig. f, h, j, DE VRIESE, *Tijdschr*. Tom. IV, Tab. X.

*Patria: reg. int. Prom. B. Spei.*; v. v. et s. — Species valde polymorpha; quot individua tot fere formae vel lusus distingui possunt, quare formas olim a me propositas silentio transeo (*conf.*

MIQ. *de Enceph. horrido ejusque formis* in *Tijdsch.* VI, p. 94—105 et in *N. Ann. d. Sc. nat.* X, p. 365).

14. *Encephalartos latifrons* (LEHM.! l. c. in *Tijdsch.* Tom. IV, p. 424. MIQ. in *Linnaea*, Tom. XVII, p. 728. Tom. XIX, p. 424. *E. horridus var. latifrons* MIQ. *Monogr.* p. 59. *E. Aquifolia* LODDIG.! *Cat.* n. 169. *Zamia horrida hort. pl.*), — frondibus vulgo glaucescentibus et irroratis, foliolis polymorphis, inf. saepe integerrimis, reliquis divaricate et grossé 1—3-dentato-lobatis.

Icon: *Tijdschr.* Tom. IV. Tab. IX. A. B. Tom. VI. Tab. III.

*Patria* praecedentis, a quo statura paulo robustiore et foliolis aliquid latioribus haud multum, sed conis (teste LEHMANN in lit.) perspicue differt; v. v. et. s.

*Species hujus § dubia:*

15. *Encephalartos nanus* (LEHM.! *in Tijdschr.* Tom. IV, p. 421 MIQ. *Monogr.* p. 60. *Linnaea* Tom. XVII p. 729. *Zamia nana*, *Z. aurea*, *Z. gleina (glauca?) Hortor.*), — frondibus pruinoso-glaucis, foliolis oblongo-lanceolatis vel ellipticis bilobis vel bicuspidatis aut tridentatis, vix squarrosis.

Icon: *Tijdschr.* l. c. Tab. VIII, fig. C.

*Patria: reg. int. Prom. B. Spei*, e seminibus in hortis enatus; probabiliter *stirps juvenilis E. horridi;* v. v. et s.

§ 5. Foliola utroque vel uno margine spinuloso-denticulata.

16. *Encephalartos Altensteinii* (LEHM.! l. c. p. 11—13. MIQ. *Monogr.* p. 51. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 721. Tom. XIX, p. 420. DE VRIESE in *Archief*, Tom. I, p. 168. SCHL. & MOHL, *Bot. Zeit.* 1844, p. 863. *Zamia spinulosa Hort. Z. spinosa* LODDIG. *Cat.* n. 168. *Z spinosissima Hort. belg.*), — foliolis lato-lanceolatis ellipticisve, superioribus subfalcatis utrinque remote et divaricate spinulosodentatis, conis glabris vel quandoque spadicum apicibus subtomentellis.

Icon: LEHM. l. c. Tab. III et IV. LINK *Icon. anat. bot. fasc.* II, Tab. IX et XV (trunci sectio). MIQ. *Linnaea*, Tom. XIX, Tab. V, B. a—d.

*Patria: regiones interiores Prom. B. Spei.;* v. v. et s.

*Lusus*: foliolis margine sup. saepe integerrimis = *E. Marumii* DE VRIESE in *Tijdsch.* V, p. 188. *E. Altenst. var. semidentata Monogr. Cyc.* p. 51, *Linnaea*, l. c.; v. v.

*Forma angustifolia* MIQ. l. c. *Encephalartos glaber Hort.* foliolis longioribus, dentibus haud adeo divaricatis v. s.

Specimen quoddam, in Palmophylacio Regis nuper florens, 3 conis masc. instructum, cum vertice tunc lanam proferret, tamquam *var. eriocephalam* descripsit cl. W. H. DE VRIESE in *Archief* I, p. 171, foliolis in margine sup. vulgo integerrimis ad lusum semidentatum accedens; ut saepe dixi: quo vetustiora specimina, eo magis dentium numerus decrescit.

## VI. ZAMIA LINN.

*Gen.* 1227 et *Suppl. Plant.* p. 68 *excl. sp.* RICH. *Mém. sur les Conif. et Cyc.* p. 138. LEHM. *Pugill.* VI, p. 3. MIQ. *Monogr.* p. 62. *Arthrozamia* REICHENB. *Eriozamia Hort. plur.*

*Trunci* demum laevigati, humiles. *Frondium* et *foliolorum* vernatio imbricata. *Squamae floriferae utriusque sexus* pedunculato-peltatae, peltis *masc.* subtus utrinque antheriferis, *fem.* biovulatis.

*Patria: Novi Orbis calidioris regiones inter aequatorem et* 38° *L. b., praesertim Indiae occidentalis insulae.*

§ 1. Foliola in genere magna, serrulata, stipite aculeato, longo.

1. *Zamia latifolia* (LODDIG.! *Catal.* n. 187. *Encephalartos latifolius* STEUD. *Nomencl.* ed. 2. *Zamia muricata var. obtusifolia* MIQ. in *Tijdschr. v. Nat. Gesch.* Tom. X, p. 71. *Linnaea*, T. XVII, p. 733. Tom. XIX, p. 423), — stipite aculeolato, foliolis oblongis obtusis coriaceis inde ab $^1/_4$ alt. a basi spinuloso-serratis.

Icon: *Linnaea*, Tom. XIX, Tab. VII, fig. a.

*Patria: America calidior.*

2. *Zamia muricata* (WILLD.! *Spec.* IV, p. 847. H. B. K. *Nov.*

*Gen.* II, p. 1. MIQ. *Monogr.* p. 65. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 733 *excl.var. obtusif. et demta var. angustif.* (quae est forma adulta). *Wis- en Nat.Tijdschr.d.Instit.*Tom. I, p. 197. DE VRIESE in *Archief*, Tom. I, p.164. KLOTZSCH in *Linnaea*, Tom. XX, p.457),—stipite aculeato, foliolis oblongis acuminatis a medio inde inaequaliter argute spinulose serratis, pedunculo glabro, conum cylindricum sterili-acuminatum circiter aequante. — Foliola adultorum 8—9 poll. longa, $1^1/_8$—$1^3/_4$ lata.

Icon: MIQ. *Monogr.* Tab. VII (frons speciminis junioris).

*Patria: Venezuela, Nova Granada, inter S. Barbara et Porto Cabello* (Humb.!), nuper de novo ad *Puerto Cabello* (Karsten); v. v.

*Var. picta (Zamia picta hortor.)*, MIQ. *in Tijdschr. Wis- en Nat. W.* l. c. p. 198, — foliolis albo-variegatis.

3. *Zamia Loddigesii* (MIQ. in *Tijdschr. v. Nat. Gesch.* Tom. X, p. 73. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 738. Tom. XIX, p. 425. *Tijdschr.v. Wis- en Nat. W.* l. c. p. 199. *Zamia serrulata* et *caracasana* LODD.! *Catal.* n. 184, 185), — stipite parce aculeolato, foliolis patentibus lanceolatis acuminato-attenuatis, inde ab apice per $^2/_3$ vel $^1/_2$ long. serrulatis. — Foliola adultæ plantæ pede breviora, 9—10 poll. longa, pollicem lata.

Icon: *Linnaea*, Tom. XIX, Tab. VIII, fig. b—c.

*Patria. Caracas, et Mexicum?*; v. v.

4. *Zamia Leiboldii* (MIQ. in *Linnaea*, Tom. XIX, p. 425. *Wis- en Nat. Tijdschr. d. Instit.* Tom. I, p. 200), — stipite aculeato, foliolis elongato-lanceolatis, ab apice inde per $^1/_4$—$^1/_3$ long. serrulatis. — Foliola pedalia et longiora, 6—8 lin. lata.

*Patria: Mexicum ad Conchiuta*; v. v.

§ 2. Foliola subtus furfuracea.

5. *Zamia furfuracea* (AIT. *Hort. Kew. ed.* 2, Tom. V, p. 411. MIQ. *Monogr.* p. 66. *Linnaea*, Tom. XVII, p 735 *excl. syn.* TREWII. *Palma americ. Polygon.* PLUKNET *Almag.* 276, — stipite aculeolato, foliolis elliptico-lanceolatis basi inaequaliter attenuatis apice obtusiusculo repando-lobulatis, a medio inaequaliter serratis, subtus furfuraceis. — Foliola 6—$6^1/_2$ poll. longa.

Icon: PLUKN. l. c. Tab. 103, fig. 2. Tab. 309, fig. 5(?). *Bot. Mag.* Tab. 1969.

*Patria: Vera Crux; num et India occident.?* v. s.

*Observ.* I. Species nova, hujus §, nondum viva reperta, est *Palmifolia fructu clavato* TREW. *Pl select.* III, Tab. 26, statura multo minore ac foliolis lanceolatis acutis distincta.

*Observ.* II. Ad hanc §, forsan ad *Z. furfuraceam* pertinet: *Zamia vestita* VAN HOUTTE *Catalog.* 22 p. 10. ex America centrali, »petioles et feuilles couverts d'une pubescence (byssacée) très-épaisse, brunâtre en dessous, argentée en dessus; folioles cunéiformes arrondies; quelques aiguillons sur le rhachis."

§ 3. Stipes inermis. Foliola adulta glabra oblonga vel lanceolata serrulata.

6. *Zamia integrifolia* (AIT. *l. c.* p. 40. MIQ. *Monogr.* p. 67. *Linnaea* Tom. XVII, p. 736. Tom. XIX, p. 427. WILLD. *Spec.* IV, p. 847 excl. *syn. Z. pumila* LINN. PURSH *Fl. Americ. Sept.* II, p. 648), — foliolis e basi attenuata lato-lanceolatis vel oblongis apice rotundato-obtuso serrulatis. — Foliola 5—6 poll. longa.

Icon: JACQ. *Icon. Rar.* III, Tab. 635. *Bot. Mag.* Tab. 1851.

*Patria: St. Domingo* (Humb.), *Jamaica in maritimis* (Purdie!), *Florida orient.* (Pursh); v. v. et s.

*Forma* foliolis angustioribus, *Linnaea*, Tom. XIX l. c. — In *Jamaicae maritimis;* v. s.

7. *Zamia media* (WILLD.! *Spec.* IV, p. 846. JACQ.! *Hort. Schoenbr.* III, p. 77. MIQ. *Monogr.* p. 68. *Linnæa*, Tom. XVII, p. 737. *Tijdsch. v. Nat. Gesch.* X, p. 72, *haud Bot. Magaz.* Tab. 1838), — foliolis lineari-lanceolatis obtusiusculis, ad apicis marginem inferiorem vix ad superiorem obsolete serrulatis, coriaceis. — Foliola 3—6½ poll. longa, 3—fere 4 lin. lata.

Icon: JACQ. l. c. Tab. 397, 398.

*Patria: America*, an *India occidentalis?*; v. s.

8. *Zamia debilis* (WILLD.! l. c. p. 847. MIQ. *Monogr.* p. 71. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 742. *Tijdsch.* Tom. X, p. 73. *Zamia prunifera, foliolis elongatis* LODDIG.! *Cat.* n. 181. *Z. integrifolia* RICH.? *de Conif. et Cycad.* p. 27. *Zamia pumila* POIR.), — foliolis remotiusculis lanceolatis, apice obtusiusculo subinde subemarginato obsolete serrulatis, submembranaceis. — Foliola 2½—4¾ poll. longa, 4 lin. lata.

Icon: MIQ. *Monogr.* Tab. VIII, fig. 2. — RICH. l. c. Tab. 27?

*Patria: India occidentalis;* v. v. et s.

9. *Zamia Kickxii* (MIQ. *Monogr.* p. 71. *Linnaea* Tab. XVII, p. 741), — frondibus gracilibus, foliolis membranaceis e basi contracta brevi-lanceolatis, apice inaequali obsusiusculo serrulatis, cono mare cylindrico pedunculum glabrum aequante. — Foliola $^3/_4$—fere 2 poll. longa, 3 lin. lata.

Icon: MIQ. *Monogr.* Tab. VIII, fig. 1.

*Patria: Cuba*; v. v.

10. *Zamia Ottonis* (MIQ. *Linnæa* Tom. XVII, p. 740. KLOTZSCH *in Linnaea* Tom. XX, p. 458. MIQ. *in Wis- en Nat. Tijdschr. d. Instit.* Tom. I, p. 203), — frondibus brevibus, foliolis 9—14-jugis subdimidiato-oblongis vel oblongo-lanceolatis apice obtuso praesertim margine inf. argute serratis, cono mare cylindrico pedunculum pubescentem superante, fem. subglabro. — Foliola 1—$2^1/_2$ poll. longa, 3—6 lin. lata.

*Patria: Sylvae Cafetal Fundador insulae Cuba* (Otto); v. s. et v.

11. *Zamia pygmaea* (SIMS. *Bot. Mag.* Tom. 41, Tab. 1741. MIQ. *Monogr.* p. 70. *Linnaea* Tom. XVII, p. 740), — frondibus abbreviatis, foliolis fere 10-jugis approximatis ovali-oblongis basi fere cuneata subobliquis, apice obtusiusculis, a medio serrulatis, cono mare ovato-subgloboso longe pedunculato. — Foliola 1—$1^1/_3$ poll. longa, 3 lin. circiter lata.

Icon: *Bot. Magaz.* l. c.

*Patria: India occidentalis*; v. v.

12. *Zamia Fischeri* (MIQ. *in Hort. Houttean.* p. 20. *Linnæa* Tom. XIX, p. 428. *Wis- en Nat. Tijdschr. d. Instit.* Tom. I, p. 201. *Zamia tenuifolia* FISCH.! *mss.*), — foliolis membranaceis lanceolatis utrinque attenuatis parum inaequilateris, margine inf. fere toto, sup. per $^2/_3$—$^1/_2$ long. ab apice inde argute serrulatis. — Foliola $1^1/_2$—$2^1/_2$ poll. longa, 3—4 lin. lata.

Icon: ? *Palma prunifera etc.* COMMEL. *Hort. Amstel.* Tom. I, p. 111, Tab. 58. — MIQ. *Linnæa* l. c. Tab. VII, fig. D.

*Patria: America calidior*, ? *India occidentalis*; v. v.

*Observ.* Inter icones ined. Hort. Amst. (Tom. V. Tab. 10) sub COMMEL. citato alius speciei figura exstat, quae vel *nova* vel ad *Z. de-*

*bilem* aut *pumilam* referenda. (Conf. *Wis- en Nat. Tijdschr.* l. c.)

§ 3. Foliola linearia, apice obsolete serrulata vel integerrima.

13. *Zamia pumila* (LINN. *Syst. Veg. ed.* 14, p. 778 *excl. syn. Suppl. pl.* p. 443, *quoad phrasin*. MIQ. *Monogr.* p. 67. *Zamia media* SIMS. *Bot. Mag.* 1838. *Z. debilis.* LODD.! *Cat.* n°. 173. *Encephalartos pumilus* STEUD. *Nomencl.*; conf. MIQ. in *Linnaea* Tom. XVII p. 738, Tom. XIX p. 426. *Wis- en Nat. Tijdschr. d. Instit.* Tom. I, p. 203), — foliolis spathulato- vel oblongo-linearibus apice obtuso plerumque integerrimis aut obsolete raro-serrulatis, cono mare oblongo obtuso. Foliola 1—4½ poll. longa, 2—3 lin. lata.

Icon: *Bot. Mag. Tab. cit.* (*fem.*). Tab. 2006 (*masc.*)

*Patria*: *Florida, Carolina, Ind. occidentalis*; v. v. et s.

14. *Zamia tenuis* (WILLD.! *Spec. pl.* IV, p. 46. MIQ. *Monogr.* p. 72. *Linnaea*, Tom. XVII, p. 743. Tom. XIX, p. 428. *Zamia dentata* VOIGT. *teste* STEUD.), — foliolis approximatis elongatis linearibus basi attenuatis apice obtuso subcalloso obsolete verrucoso-uni-bidentatis, rigide coriaceis, cono mare hirsuto. — Foliola 2¾—6½ poll. longa, 1½—fere-3 lin. lata.

Icon: *Linnaea* Tom. XIX, Tab. VII.

*Patria*: *Insulae Bahama*; v. s.

15. *Zamia angustifolia* (JACQ.! *Collect.* III, p. 263. MIQ. *Monogr.* p. 73. *Linnaea* Tom. XVII, p. 74. *Wis- en Nat. Tijdschr. d. Instit.* Tom. I, p. 204), — foliolis anguste linearibus integerrimis apice obtuso subserrulato-verruculosis, cono mare griseo-hirsuto. — Foliola 4—6—6½ poll. longa, 1 lin. lata.

Icon: JACQ. l. c. Tab. 636.

*Patria*: *India occidentalis*, v. s. et v.

---

*Adnot.* In *collectione pl. mexicanarum* LINDENII novæ adhuc species adesse videntur, a me nondum visæ.

*Postscriptum.* De germinatione Cycadearum cf. *Linnæa* Tom, XXI, p. 563, Tab. VI.

**F. J. STAMKART.** ***Waarneming van den overgang van Mercurius over de Zon, den 9den November 1848, gedaan te Amsterdam in het gebouw der maatschappij*** **Felix Meritis.** ***Lengte*** **= 0u10′11″,7b/0** ***Parijs; Breedte*** **= 52°22′17″.**

---

Tot het waarnemen van den voorbijgang van Mercurius voor de zon, op den bovenstaanden datum, vereenigden zich de Heeren G. A. VAN DER VOORT, Directeur bij de afdeeling Natuurkunde der voornoemde Maatschappij, Mr. J. A. VAN EIJK en de berigtgever. Het weder was helder met enkele wolken, bij eene warmte van nabij 40° Far. en eenen Barometerstand van 766 a 767 mm. Op de zon vertoonden zich eenige zonnevlekken, waaronder eene, nabij gelegen op den schijnbaren weg, welke de planeet zoude nemen. In den namiddag begon de lucht meer te betrekken, en omstreeks 1u30′ bereikte een uitgebreid wolkgevaarte de zon. Langzaam schoof het wolkendak, uit het NNO, voorwaarts; er kwam eene regenbui, met een weinig hagel en eerst ten 2u30′ werd de zon weder zigtbaar. Het midden van den voorbijgang is alzoo niet waargenomen.

De Heer VAN DER VOORT nam waar door eenen engelschen kijker, waarin het beeld der zon geheel konde gezien worden en zich met de vlekken, door een kleurloos zonneglas, zeer scherp vertoonde. De Heer VAN EIJK had eenen kijker van VAN DIJL met 100malige vergrooting, en ik zoude het verschijnsel waarnemen door eenen *Teleskoop* van DOLLOND, voorzien van eenen *Heliometer*, beide behoorende aan de Maatschappij Felix Meritis. Het begin heb ik echter gezien door eenen *kijker* mede van VAN DIJL, met 58malige vergrooting. De rand der zon vertoonde zich daarin niet zeer scherp; en hetzij hierdoor, hetzij door andere oorzaken, de beide tijdstippen van de eerste en tweede raking, zijn door mij iets te laat aangeteekend.

De tijdsbepaling berust op waarnemingen van corresponderende zonshoogten, den 7den October en 10den November, waardoor de correctie mijner pendule van DENT, staande in een

vertrek van het gebouw voor den IJk, op de Westermarkt, gevonden werd. Het dagelijks verloop dier pendule bedroeg, volgens die waarnemingen, — 0",25. De overbrenging van den tijd geschiedde door middel eens tijdmeters, die 's morgens ten 9u27' en 's namiddags ten 4u17' met de pendule van DENT vergeleken is. Volgens deze vergelijkingen bedroeg het betrekkelijke verloop van den tijdmeter en de pendule in den tusschentijd 0",78; volgens het dagelijks betrekkelijke verloop zouden 0",82 moeten gevonden zijn, hetgeen slechts 0",04 verschilt, en dus aantoont, dat in de overbrenging van den tijd geene fout is. — Daar voorts het gebouw Felix Meritis en het IJkgebouw bijna volkomen onder denzelfden Meridiaan liggen, zoo behoefde voor lengte-verschil geene verbetering aangebragt te worden.

De uitwendige raking werd het eerst gezien door den Heer VAN DER VOORT, en aldus opgeteekend:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Eerste raking op een horologie ten | | | 11u26'30" | of midb. tijd | | | 11u25'20" |
| Tweede raking | » | » | » 11u28' | » | » | » | 26'50" |

De Heer VAN EIJK miste den tijd der eerste aanraking, maar nam waar:

Tweede raking op een horol. ten 11u25'32" of middb. tijd 11u26'33"

Mercurius bewoog zich vervolgens bijna regtstreeks naar eene zonnevlek, en ten 12u14'47" middb. t. nam ik de bijna volkomene aanraking waar der planeet met een zonnevlekje van nagenoeg dezelfde grootte, of iets grooter dan de planeet. Mercurius werd toen, in den regtzienden teleskoop, gezien *onder* het zonnevlekje, iets schuins naar de linkerhand.

De waarde der verdeelingen van den heliometer heb ik den volgenden dag bepaald, door de waarneming van de horizontale middellijn der zon. Het nulpunt was bepaald door de meting van de middellijn van Mercurius.

De horizontale middellijn der zon, den 10den November, bij eene warmte van 11 à 12° Réaum. van de schaal des heliometers, bedroeg

6574, 6 verdeelingen = 32'22",6

alzoo 1 deel heliometer = 0",295475 bij 11½ Réaum.

De meting der middellijn van Mercurius op de schijf der zon, heeft gegeven

$\frac{1}{2}$ midd. Mercurius = 5",023; *waarsch. fout* ± 0",137.

Met den heliometer zijn meerdere afstanden der planeet tot den rand der zon gemeten, zoo vóór het midden van den voorbijgang als na het midden; omstreeks het midden beletteden, gelijk gezegd is, wolken de waarneming. De laatste meting geschiedde kort voor den ondergang der zon. De stelling der planeet zeer nabij ter zelfde hoogte als het middelpunt der zon, liet toe, de waarnemingen zoover uit te strekken, hetgeen anders, uit hoofde van de onzekerheid der refractie, niet zoude mogen geschied zijn. De afstanden van het *middenpunt* der zon, *verbeterd* voor *refractie* en *parallaxis*, waren de volgende, in deelen van den heliometer:

| Middelb. Tijd. | Afst. | Rand der Zon. | Middelb. Tijd. | Afst. | Rand der Zon. |
|---|---|---|---|---|---|
| 0u11'28",3 | 2337,1 | naaste | 3u57'56",2 | 2229,1 | naaste |
| 18'22",8 | 2202,7 | » | 52'28",2 | 2114,2 | » |
| 31' 1",3 | 1958,4 | » | 44'47",6 | 1983,4 | » |
| 51'41",3 | 1648,7 | verste | 7'54",1 | 1292,0 | » |
| 1u 3'33",3 | 1432,3 | » | 5' 6",6 | 1231,2 | » |
| 17'42",9 | 1089,3 | naaste | 2u53' 1",5 | 1025,2 | » |
| 21'51",9 | 1030,6 | » | 50'34",5 | 972,5 | » |
| 24'41",4 | 962,8 | » | 47'22",0 | 920,1 | » |
| 34'18",2 | 850,7 | verste | 44'53",0 | 886,2 | » |

NB. De gedeelten der seconden tijds zijn niet waargenomen, maar slechts een gevolg van de verbetering van het uurwerk.

Uit deze 18 metingen, met de bekende uurbewegingen in lengte en breedte, volgen 18 vergelijkingen, welke, na oplossing volgens de manier der kleinste vierkanten, de volgende uitkomst geven: *voor het middelpunt der Aarde*

Midden van den voorbijgang ten 2u 7'32",0; *waarsch. fout* ± 5",6.

Kortste afstand . . . . 2'36",4; » » ± 2",0

Hieruit volgt nog:

Conjunctie. . . . . . $2^u 11' 25'',5$; *waarsch. fout* $\pm 5'',6$.

Breedte bij de Conjunctie . $2' 37'',6$; » » $\pm 2'',0$.

Volgens het Jahrbuch van ENCKE heeft men ten $2^u 11' 25'' 5 \pm 5'',5$ middb. tijd te Amsterdam:

Lengte der Zon $= 227^\circ 20' \; 5'',8 \pm 0'',24$

» v. Merc. $= 227^\circ 19' 44'',1 \mp 0'',31$ breedte $= + 2' 43'',5$

Verschil . $= \quad + 21'',7 \pm 0'',55$ waargen. $= + 2' 37'',6 \pm 2'',0$

verschil $= - \quad 5'',9 \pm 2'',0$

Wanneer men alzoo de lengte der zon voor goed aanneemt, dan is de correctie van de lengte van Mercurius, volgens deze waarneming . . . . . . . . . . . $= + 21'',7 \pm 0'',55$

en de correctie van de breedte. . . . $= - \; 5'',9 \pm 2'',0$

Deze correctiën stemmen, met behoud van de *Lengte van den Knoop* vrij goed met elkander overeen, want men heeft:

*Uurbew. in lengte*: *Uurbew. in breedte* $= -200'',5 : +51'',7$

dus $-200'',5 : +51'',7 = +21'',7 : -5'',57$

in stede van $- \; 5'',9$

De correctie der Geocentrische lengte van Mercurius is alzoo volgens de waarnemingen te Amsterdam $= + 21'',7 \pm 0'',55 + \delta$, zijnde $\delta$ de fout van de lengte der zon. Met het toebrengen van deze correctie vindt men voor den tijd der tweede of inwendige aanraking te Amsterdam $1^u 26' 45''$. Ten slotte moet hierbij echter nog opgemerkt worden, dat bij de oplossing der 18 vergelijkingen gebleken is, dat alle de afstanden tot den *rand* der zon te groot moeten gemeten zijn; hetgeen denkelijk voor het meerendeel het gevolg is geweest van geene voorafgaande oefening in het meten met eenen Heliometer, daar dit mijne eerste waarnemingen met zulk een werktuig waren. Ten andere kunnen ook nog verschillende feilen van den Heliometer, der verdeeling als anderzins — al hetwelk onbekend was — mede gewerkt hebben. Daar evenwel de waarnemingen zoowel *voor-* als *na* het midden van den doorgang gedaan zijn, heeft deze omstandigheid minder nadeeligen invloed. De waarschijnlijke fout op den kortsten afstand is er echter door vermeerderd.

---

W. VROLIK. *Brief aan den Hoog Edel Gestrengen Heer* J. J. ROCHUSSEN, *Gouverneur-Generaal van Neêrlands-Indië enz. enz.* OVER HET ONTLEEDKUNDIG ZAMENSTEL VAN DEN NAUTILUS POMPILIUS.

---

## HOOG EDEL GESTRENGE HEER EN VRIEND!

Ik weet op geene betere wijze mij de gunst waardig te maken, betoond in uwe jongste bezending, dan door u de uitkomsten te doen kennen van het onderzoek der aan mij geschonkene voorwerpen. Ontvang hare mededeeling met welwillende toegevendheid, en houdt U van mijne dankbaarheid verzekerd.

Hetgene mij in uw geschenk het meest genoegen doet, zijn twee uitstekend goed bewaarde *Nautili.* Er zijn van dit merkwaardig dier vele exemplaren in den laatsten tijd overgebragt, maar meer in Musea ten toon gesteld, dan wel aan het ontleedmes onderworpen. — Wenschelijk intusschen was het, door verdere ontleding toe te lichten, hetgeen, na de werkzaamheid van twee buitenlandsche Geleerden, nog duister was gebleven. Uwe vriendschap geeft mij daartoe ruimschoots gelegenheid en legt mij de verpligting op, de overgeblevene leemten zoo veel mogelijk aan te vullen. Ik vlei mij dit voor een groot deel althans gedaan te hebben, en heb te meer grond dit te mogen verwachten, daar de HH. J. VAN DER HOEVEN en J. A. HERKLOTS te Leiden op mijn aanzoek, de exemplaren (1), over welke zij te beschikken hadden, onderzocht en hunne bevindingen met de mijne vergeleken hebben. — Hetgene ik derhalve ter nederstel, kan als door hen bevestigd beschouwd worden.

De *Nautilus pompilius* behoort tot de koppootige weekdieren *(Mollusca Cephalopoda)* en is met den *Nautilus umbilicatus*, de *Spirula* en de *Argonauta* de eenige, onder hen,

---

(1) De Heer J. VAN DER HOEVEN heeft daartoe gebezigd den Nautilus, welke de Heer SERRIERE aan den Hoogleeraar REINWARDT heeft geschonken. Het door den Heer HERKLOTS onderzochte voorwerp behoort tot 's Rijks Museum van Natuurlijke Geschiedenis te Leiden.

met eene schelp. — Hij, de *Nautilus umbilicatus* en de *Spirula australis* zijn, in de tegenwoordige Zeeën, de eenige dieren, welke de Mollusken der voorwereld, met eene sipho en met eene gekamerde schelp, vertegenwoordigen. — Terwijl intusschen de schelp van den *Nautilus* overal aanwezig is, en steeds door zeelieden aangebragt wordt, bleef de aanhoudende aanvraag der Naturalisten om het dier zelf vruchteloos. — Men was genoodzaakt zich met de vrij ruwe afbeelding te vergenoegen, welke onze RUMPHIUS van het dier der Nautilusschelp, in zijne Ambonsche rariteitkamer heeft gegeven, en het weinige licht, hetwelk hieruit nog te halen was, werd door MONTFORT en SHAW verduisterd. — Eindelijk echter en wel in den Jare 1832 gelukte het aan het *College of Surgeons* in Londen, dat in het wetenschappelijk Europa eene zoo groote en zoo fraaije rol speelt, eenen Nautilus te verkrijgen, welke door GEORGE BENNETT, een medelid van het *college*, in de Zuidzee gevangen en aan het museum van *Lincoln-Innfields* geschonken was. — Zoo ergens de spreuk *ex ungue leonem* hare toepassing vindt, dan was het hier, toen OWEN de ontleding van dit enkel, *verdroogd en verhard* exemplaar ondernam, en hierdoor zijnen naam als ontleedkundige van den eersten rang vestigde. — Hoeveel kennis, geduld en scherpzinnigheid werden niet gevorderd, om van dit enkele voorwerp zooveel partij te trekken, als hij dit in zijne voortreffelijke verhandeling gedaan heeft ([1]). — Hij liet dan ook, voor zijne navolgers, gelijk nader blijken zal, slechts weinige gapingen ter aanvulling over, en had ter naauwernood de kritiek verdiend, welke hem van eenen lateren schrijver gewierd ([2]).

VALENCIENNES was de gelegenheid tot onderzoek van den Nautilus aan onzen landgenoot MEDER verschuldigd, die uit Oost-Indië een exemplaar aan de Fransche Akademie te

---

([1]) Memoir on the *Pearly Nautilus (Nautilus pompilius)* with illustrations of its external form and internal structure, drawn up by RICHARD OWEN. London 1832.

([2]) A. VALENCIENNES. Nouvelles recherches sur le Nautile flambé, in Archives du Museum d'Histoire naturelle. Tom. II, p. 257. Paris 1841.

Parijs, en een ander aan 's Rijks Museum te Leiden zond. Met de vaardigheid, aan de Fransche natie eigen, verscheen spoedig in de *Comptes rendus des séances de l'Institut*, een voorloopig verslag en later in de *Archives du Musée d'histoire naturelle* eene breedvoerige ontleedkundige beschrijving van het merkwaardige dier. In haar vermeldde hij meer dan eene afwijking van de bevindingen van OWEN, en opende hij omtrent enkele ligchaamsdeelen nieuwe physiologische gezigtspunten. Later werden door den Heer J. G. S. VAN BREDA en door mij reeds enkele deelen van dit geschil vereffend ([1]), en toen het der zoo verdienstelijke Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen te Haarlem gelukt was, voor den uitgeloofden prijs eenen Nautilus te ontvangen, verscheen daaromtrent nog eene korte aanteekening van OWEN ([2]), en eindelijk onlangs een betoog van J. VAN DER HOEVEN ([3]), die enkele punten der bewerktuiging bij het mannelijk dier uiteenzette. Ziedaar de reeds bestaande bouwstoffen tot de ontleedkundige geschiedenis van den *Nautilus*, welke aantoonen, dat niet alleen een stevige grondslag gelegd is, maar dat het gebouw zelfs op eene vrij volledige wijze is opgetrokken, zoodat slechts hier en daar een steentje aangebragt en de voegen nog wat aangestreken behoeven te worden. Ik reken mij zulks niet als eene groote verdienste toe, maar meen toch geenen onnutten arbeid te doen, door toe te lichten hetgeen na den arbeid mijner voorgangers duister is gebleven. Zulks betreft in de eerste plaats de gemeenschap, welke er is tusschen de buitenwereld en het hartezakje. Om deze goed te begrijpen is het noodzakelijk te weten, dat de *Nautilus* met zijn ligchaam zit in het groote voorste en open

---

(1) On the anatomy of the Pearly Nautilus communicated bij W. VROLIK. Ann. and magazine of natural history, Vol. XII, nº. 76, p. 173.

(2) On the structure and homology of the cephalic tentacles in the pearly Nautilus, bij Prof. R. OWEN Ann. and magazine of natural history, Vol. XII, nº. 78, p. 305.

(3) J. VAN DER HOEVEN. Eenige afwijkingen in den vorm van het hoofd, waargenomen bij een mannelijk voorwerp van *Nautilus pompilius*, in Tijdschr. voor de Wis- en Natuurk. Wetenschappen, uitgegeven door de Iᵉ Kl. van het Koninklijk-Nederlandsche Instituut, D. I, bl. 67.

vak zijner schelp. Stelt men zich het dier voor in den stand, welke het zwemmende aanneemt, dan is de opening van dit voorste vak der schelp naar boven gekeerd. Zij is grootendeels gevuld met eene driehoekige massa, spierachtig van aard, waarvan de punt naar voren, en de holle basis naar achteren gekeerd is, alwaar zij met eene vliesachtige en tongvormige verdubbeling aanligt, tegen de gewelfde spiraalsgewijze en zwart gekleurde omwinding der schelp. Dat is hetgeen OWEN *the hood* noemt, zijnde eene schijf, welke met de spiraalsgewijze omwinding van de schelp de bovenvlakte des diers vormt, en de mond van de schelp, als eene soort van deksel of operculum sluit. Vergelijk daaromtrent Pl. III.

Ten einde allen misverstand voor te komen, zal ik voor natuurlijken - stand des diers diengene houden, welken het zwemmende aanneemt, en derhalve gemelde schijf als zijne bovenvlakte beschrijven (z. Pl. III). Zij- en benedenwaarts liggen tegen deze schijf aan de in scheden bevatte tasters en de oogen. Geheel aan de ondervlakte ligt de trechter uit twee over elkander heengeslagen lappen gevormd, en naar boven is tusschen de tasters de bek verborgen, uit twee kaken bestaande, en in eene kokervormige lip ingesloten. Zoo men het dier uit de schelp neemt, en met den trechter naar boven en naar voren voor zich legt, blijkt, gelijk Pl. II, fig. 1 aantoont, dat het spierachtig gedeelte van den mantel *a*, *a*, zich voor een gedeelte heenslaat, over de ondervlakte van den trechter, en naar voren met eenen vrijen rand den ingang omschrijft eener holte, welke ik kieuwholte zal noemen. Zij ligt tegen de ondervlakte aan van het voorste en open vak der schelp. Zijwaarts en naar achteren schemert aan weerzijden door den mantel de basis heen van hetgene men de *spier* noemt.

Het is waarschijnlijk, dat zij, als ook eene bandachtige en bruingekleurde strook, welke over de ondervlakte heen van den mantel van de eene spier naar de andere gaat, het middel zijn tot aanhechting aan de schelp. Waarschijnlijk zal in verschen staat hier dan ook aankleving geschieden. Door de inkrimping der spiervezelen, ten gevolge der werking van het

geestrijke vocht, wordt het verband bij voorwerpen, die er lang in bewaard zijn, losgemaakt, en zal men meestal vinden, dat het dier dan geheel vrij in de schelp zit. Dit gemakkelijk loslaten uit de schelp, is welligt de reden, waarom zoovele ledige schelpen gevonden en overgebragt worden, en waarom men zoo lang in het onzekere gebleven is, omtrent het maaksel van het dier. Het overige gedeelte van den mantel is dun-vliezig en gaat achterwaarts over in eene geleden, vliesachtige buis, welke in de kalkachtige sipho dringt. Ik heb het van groot gewigt geacht, dit gedeelte der structuur van den Nautilus met groote zorg na te gaan. Uit de platen, welke den achterwand of den bodem vormen der kamers van de schelp, komt in het midden ongeveer een kalkachtig buisje voort, hetwelk slechts eene geringe lengte heeft, en alsdan in het midden der kamer vervangen wordt door eenen harden koker, welke men, waarschijnlijk om de wille der sierlijkheid, gewoon schijnt te zijn uit de doorgezaagde schelpen der Musea te nemen. Tusschen dezen harden koker en het buisje, dat uit den bodem der kamer voortkomt, is geene duidelijke lijn van grensscheiding zigtbaar, waaruit blijkt, dat deze harde koker op zichzelven, en waarschijnlijk later dan het buisje, gevormd wordt, hetwelk den bodem der kamer doorboort, en waaraan OWEN den naam van *Siphuncle* heeft gegeven. Het komt mij voor, dat de bodem van de kamer met haar kort buisje een onmiddellijk afzetsel is uit den mantel, terwijl de koker gevormd wordt rondom het staartvormig en vliesachtig verlengsel, hetwelk met den splanchnischen zak in gemeenschap is, uit den mantel voortkomt, en in den bodem van de groote en opene kamer der schelp indringt, om aldus in het midden der overige geslotene kamers voort te gaan, alwaar het in eenen harden koker is ingevat. Door mikroskopisch onderzoek is mij gebleken, dat deze harde koker een duidelijk onorganisch afzetsel is. Het is hard en bros, voor geene uitzetting vatbaar, en bestaat uit kalkachtige plaatjes van een gestreept aanzien. In slotsom komt het derhalve daarop neder, dat de sipho een vliezig verlengsel is van den mantel, ingevat in eenen

harden, kalkachtigen koker, welke eene spil vormt in de kamers der schelp, en bijna gelijkmatig met den omtrek van de schelp gebogen is.

Ik keer terug tot de beschrijving van den mantel. Zoo men zijne ondervlakte beschouwt, vindt men bij *o*, *o* Pl. II, fig. 1, de doorschemerende ondervlakten van de zonderlinge klier, welke met de voortplantings-verrigtingen in verband schijnt te zijn.

Ik heb mij gedrongen gevoeld, dit alles vooraf te laten gaan, ten einde de beschrijving der kieuwholte, en der aldaar voorkomende deelen duidelijk te maken. Ten einde deze zigtbaar te doen worden, is het noodzakelijk, gelijk in Pl. II fig. 2 wordt voorgesteld, den vrijen rand van den mantel (fig. 1, *a*, *a*,) naar achteren om te slaan, en zooveel mogelijk weg te schuiven. Hierdoor wordt eene hoogst belangrijke oppervlakte blootgelegd, welke vooreerst de voorwand is van het hartezakje, ten tweede van de ingewandsholte, en ten derde de beide spieren met den trechter doet zien. Behalve dat vertoonen zich op deze oppervlakte aan weerzijden de beide kieuwen, in het midden de anus-opening en de uitgang van den eijerleider, en van achteren de klier der voortplantings-werktuigen. Ik verwijs naar de verklaring der afbeeldingen tot eene meer breedvoerige aanduiding van al deze deelen, en merk te dien opzigte aan, dat de afbeelding, welke VALENCIENNES van deze zelfde ligchaamsstreek geeft, zoo onjuist is, dat zij volstrekt niet tot rigtsnoer kan dienen. Mijn doel is nu hoofdzakelijk de gemeenschap te doen kennen, welke deze oppervlakte uitoefent met het hartezakje. Ik zal, om mij daaromtrent verstaanbaar te maken, kortelijk moeten vermelden, wat door mijne voorgangers ten deze geschied is. OWEN heeft reeds een afzonderlijk hartezakje beschreven, hetwelk het hart en de voornaamste vaten bevat, met de aanhangsels tot de kieuwslagaders behoorende. Deze hartezak is van de kieuwholte gescheiden, door eene stevige vliesachtige plaat, waarin hij de volgende openingen vermeldt. In het midden en naar achteren, vlak bij den voorrand der voortplantingsklier, zit de anusope-

ning Pl. II, fig. 2, *i*, welke ten onregte door VALENCIENNES gesteld wordt op de plek, welke ik in fig. 2, *m* heb aangeduid. Van *i* tot aan *m* kan men den endeldarm vervolgen langs het pericardium en langs den wand der kieuwholte heen, vanwaar hij zich naar boven ombuigt, en in de overige darmbuis overgaat. Ter zijde van de anusopening zit in *l* het uiteinde van den eijerleider.

Behalve deze uitvoeringsbuizen in den bovenrand der kieuwholte, tot den geslachtelijken toestel en tot de spijsverteringsbuis behoorende, heeft OWEN aan weerzijden van de wortels der kieuwen eene kleine tepelachtige verhevenheid beschreven, in welke eene dwarse spleet gelegen is, door welke hij in zijn *Memoir* zegt, dat men in den hartezak dringt, terwijl hij in zijne *Lectures* beter de zaak uitdrukt, door te zeggen, dat men er door komt *in one of the compartments of the pericardium, containing two clusters of venous glands.*

Volgens hetgeen VALENCIENNES zegt, komen daarbij nog twee openingen, welke aan den wortel van de achterste of grootste kieuw gelegen zijn. Deze zijn door OWEN over het hoofd gezien bij zijne eerste ontleding van den *Nautilus*, maar later door hem gevonden ([1]). VALENCIENNES heeft de verdienste van ze het eerst bekend te hebben gemaakt. Mijne bevinding stemt daarmede geheel overeen. Er zijn derhalve aan weêrzijden drie openingen, in plaats van ééne. Eene is gelegen aan den wortel der voorste kieuw, en op eenen vrij grooten afstand van deze, aan den wortel der achterste kieuw, liggen de twee andere vlak bij elkander, en tusschen de beide kieuwen ligt aan weêrzijden eene tepel. Minder juist is, volgens mijne overtuiging, hetgeen VALENCIENNES omtrent de zakken zegt, in welke deze openingen uitkomen. Hij vermeldt dat elke opening voert in eenen zak, welke zich gemakkelijk laat opblazen. Elke zak heeft, volgens hem, een eigen vlies, hetwelk zich van dat van den hartezak laat scheiden, en niet minder gescheiden is van

---

([1]) Zie R. OWEN. Lectures on the comparative anatomy and physiology of invertebrate animals. London 1843, pag. 324.

den rok des kieuwzaks. Elke zak zal, volgens hem, blind zijn, en met de buitenwereld in geene andere gemeenschap wezen, dan door gezegde openingen. Door inblazing met lucht dringt deze niet van den eenen zak in den anderen, noch ook in de holte, welke het hart bevat. In tegenspraak met OWEN, gelooft derhalve VALENCIENNES niet, dat er eenige gemeenschap zij tusschen den kieuwzak of de buitenwereld en de holte van den hartezak. Elke kieuwslagader gaat, volgens hem, tusschen twee zakken door, en bij dien doorgang hangt de rok van den zak zoo digt aan de vaatwanden, dat zij ineen schijnen te smelten. Hierdoor zal de middelste zak voor twee kieuwslagaders dienen, en behooren de buitenste zakken slechts aan ééne kieuwslagader. Hij beschrijft verder aan de kieuwslagaders de folliculaire aanhangsels, welke ook door OWEN zijn waargenomen, en zegt dat deze bevat zijn in de drie zakken.

Ik heb het van het uiterste belang geacht, dit punt der bewerktuiging van den *Nautilus* met de grootste zorg te onderzoeken. Zulk eene dadelijke tegenspraak met hetgeen door den zoo naauwkeurigen OWEN vermeld is, kwam mij hoogst vreemd voor. Ik kon mij moeijelijk voorstellen, dat deze zonde gezegd hebben, dat de twee door hem waargenomen openingen in het hartezakje voerden, zoo zij dat niet deden. Hetgeen VALENCIENNES van de betrekking der kieuwslagaders tot de zakken zegt, was mij niet zeer duidelijk, en de aanwezigheid van drie op zich zelve staande zakken, gelegen tegen den voorwand van het hartezakje, en de folliculaire aanhangsels der kieuwslagaders bevattende, kwam mij zoo vreemd voor, dat ik aan dit gedeelte van het ontleedkundig onderzoek veel tijd en zorg heb gemeend ten beste te moeten geven. Daar ik mij hierdoor de gewigtige maar moeijelijke betrekking opleg, van scheidsman tusschen twee hoogverdienstelijke buitenlandsche kunstgenooten, acht ik mij verpligt tot blootlegging der wijze, waarop ik ben te werk gegaan.

Om dit zoo zeker mogelijk te doen, heb ik door de openingen *f*, *g*, *h*, Pl. II, fig. 2, eerst lucht ingeblazen. De ruimte, door *o* aangeduid, zwol op door het inblazen in *f*; de ruimte

*e* door het inblazen in *h*. Zoo ik echter in *g* lucht trachtte in te voeren, kreeg ik deze door den ingewandszak weder terug. Ik vermoedde derhalve aanvankelijk, aldaar eene onmiddellijke gemeenschap te vinden met den ingewandszak, en was reeds begonnen aan de peritoneale kanalen van den Crocodil te denken, toen mij bleek, hoe gevaarlijk het is, zijne verbeelding te laten werken, alvorens de bedaarde aanschouwing in alle mogelijke rigtingen voltooid is. Van dien overgang der ingeblazene lucht in de ingewandsholte toch, zal straks nader rekenschap gegeven worden en blijken, dat zij slechts op eene middellijke wijze geschiedt. Na de inblazing met lucht, heb ik door middel van inspuiting met kwik, mij van de gesteldheid der zakken willen overtuigen. — Dit alles is steeds onder water geschied, eene voorzorg, welke ik aan allen durf aanraden. De uitkomsten van dit onderzoek, welke ik in Fig. 2, 3, 4 voorstel zijn, dat de zak *c*, fig. 2, 3, een afgesloten zak is, noch met den gelijkvormigen zak der tegenovergestelde zijde, noch met den hartezak in eenige gemeenschap. — Hij bevat het kwabvormig klierachtige aanhangsel van de achterste kieuwslagader. De tweede ruimte *d* in fig. 2 en *b* in fig. 3 is geen op zich zelve staande zak, maar slechts de voorwand van het hartezakje; in hem bevindt zich het folliculaire gedeelte van het aanhangsel der achterste kieuwslagader. — Met andere woorden, men dringt door de opening *g* onmiddellijk in de holte van den hartezak, en aangezien deze, door eene straks nader te beschrijven opening, in gemeenschap is met den ingewandszak, worden lucht en kwikzilver, door de opening *g* in den hartezak gebragt, eindelijk overgevoerd in den ingewandszak. — Hieruit verklaart zich mijne oorspronkelijke dwaling, dat er in *g* eene onmiddellijke gemeenschap zoude wezen met de buikholte. — De derde ruimte, welke door opblazen zich altijd ook gezwollen voordoet, gelijk zij in fig. 2 *e* wordt voorgesteld, is gelijk uit fig. 4 *o*, blijkt, niets anders dan eene vliesachtige verdubbeling, met de holte van den hartezak in gemeenschap, en de kwabvormige zoowel als de folliculaire aanhangsels van de voorste kieuwslagader bevattende.

OWEN had derhalve volmaakt gelijk, toen hij stelde, dat de opening (fig. 2 *h*) in gemeenschap is met den hartezak, en VALENCIENNES heeft ten onregte gemeend, dat de drie zakken ter wederzijden blind en buiten gemeenschap met het hartezakje zijn (¹).

Bij de opening van den achterwand van het pericardium is mij gebleken, dat er in zijnen bodem eene opening is, reeds door OWEN herkend, waarin eene kleine slagader dringt. Deze opening komt bij den eijerstok en bij de spiermaag, in vrije gemeenschap met de inwendige ruimte van den mantel. R. OWEN gaat misschien te ver, door zulks eene gemeenschap te noemen met het binnenste van de sipho. Maar evenmin heeft VALENCIENNES gelijk met te zeggen, dat de sipho in geene de minste gemeenschap is met de buitenwereld, en zelfs niet met de inwendige ruimte der buikholte (²). Het tegenovergestelde is, volgens mijne overtuiging, waar. De opening van de sipho komt uit in de holte van den mantel of in den ingewandszak, gelijk uit Pl. III blijkt, in welke ik evenzeer afbeeld de gemeenschap tusschen de kieuwholte en het pericardium, en tusschen dit laatste en den ingewandszak. — Waartoe die gemeenschap dient, beslis ik niet. — Zal door haar zeewater uit de kieuwholte in het pericardium dringen, en aldaar de folliculaire aanhangsels der kieuwslagaders omspoelen; zal de spiervezellaag van het pericardium het zeewater, door de gemeenschaps-opening heen, in den ingewandszak drijven, en

(¹) Een dergelijk verschil van meening is echter, wegens de moeijelijkheid van het onderzoek, en de gemakkelijkheid der vergissing ligt te verklaren. — Ook vroeger helden de Heer VAN BREDA en ik meer tot het gevoelen over, dat de zakken gesloten zouden zijn, zoo als uit onze woorden blijkt: »It has »also seemed to us, that the pouches do not communicate with the peri»cardium, but that they are blind sacs, without any other apertures, than »those, which communicate with the branchial sac." — Het woord *seemed* duidt aan, dat wij twijfelden.

(²) »Ce tube membraneux n'a aucune communication avec l'extérieur, du »moins dans la portion que j'ai vue." en later: »mais j'affirme de nou»veau, que le siphon ne s'ouvre pas même dans la cavité postérieure de »l'abdomen, celle qui contient le foie et le jabot."

dit aldus eindelijk in de sipho dringen? Eene feitelijke waarneming zoude alleen daaromtrent kunnen beslissen. Onmogelijk is een dergelijke overgang van zeewater in den ingewandszak niet. Volgens MILNE EDWARDS zal de opening, welke SAVIGNY reeds aan weêrzijden van den anus bij *Doris* beschreef, het zeewater in den ingewandszak voeren; en bij vele Weekdieren heeft men eenen watervoerenden toestel beschreven.

Aan deze uiteenzetting voeg ik eene nadere beschrijving toe, van de aanhangsels der kieuwslagaders. Het is mij voorgekomen, dat hetgene OWEN en VALENCIENNES daaromtrent zeggen, eenige toelichting vordert. Ik herken in deze aanhangsels tweeërlei soort van deelen, vooreerst een kwabvormig gedeelte met nierkwabjes vergelijkbaar, en ten tweede vingersgewijze aanhangsels, welke in het klein, wat den vorm betreft, overeenkomen met de poortier-aanhangsels der visschen. — Tusschen deze beide gaat de kieuwslagader door (1) (z. Pl. II, fig. 5 en 6). Voor de achterste kieuwslagaders zijn deze kwabvormige gedeelten zelfs ingevat, in eenen afgeslotenen zak, en zweven de vingervormige verlengsels, geheel vrij in de holte van den hartezak. — Voor de voorste kieuwslagaders zijn de kwabvormige gedeelten, meer in de verdubbelingen van den hartezak ingevat, terwijl de vingervormige er bijna vrij in liggen. — Het is moeijelijk, om zich van de physiologische beteekenis dezer aanhangsels een helder begrip te vormen. Zij zijn bij alle koppootige Weekdieren aanwezig, en door openingen met de vaten in gemeenschap. — In de *Eledone* zijn zij langwerpig, en peervormig; in de *Argonauta* en *Octopus* korter en tot duidelijke trossen bijeengebragt; in de *Loligo* worden zij vertegenwoordigd door eene sponsachtige verdikking van de rokken der

(1) Het is mij niet zeer duidelijk of VALENCIENNES deze verschillende structuur van de tweesoortige aanhangsels reeds heeft opgemerkt. — Op de eene plaats spreekt hij van een *corps plisse ou fraisé*, en op eene andere van *houppes*. — Door den eersten naam wordt het gekwabde gedeelte, en door den anderen worden de vingervormige aanhangsels goed uitgedrukt; hij schijnt ze werkelijk van elkander te onderscheiden, maar zijne beschrijving is zoo onbepaald, dat ik mijne nadere toelichting niet geheel overbodig acht.

aders; in de *Sepia* zijn de aanhangsels meer langwerpig, zeer talrijk, digt ineengedrongen, van eene onregelmatige gedaante, waardoor zij een klierachtig aanzien geven, zoowel aan de groote afdeelingen der holle ader, als aan die ingewandsaderen, welke bevat zijn in de praecordiale of groote aderlijke holte. De eigene vakken, in welke deze klierachtige aanhangels der aders bij de *Sepia* bevat zijn, oefenen gemeenschap met de ademhalings-holte, door twee tepelachtige openingen, digt bij de grondvlakte der kieuwen geplaatst. — Ik vermoed dat men aan deze aanhangsels der kieuwslagaders, bij den *Nautilus*, eene tweeledige werking zal moeten toekennen, en uit dien hoofde acht ik mijne opmerking, dat zij uit tweeërlei deelen van verschillende structuur bestaan, nog al gewigtig. — Omtrent de vingervormige zoude ik de vooronderstelling van OWEN willen aannemen, dat zij tijdelijke verzamelplaatsen zijn voor het bloed, waarin het, bij aanmerkelijke ophooping, gestremde ademhaling of welke andere beletselen ook, tijdelijk zal kunnen worden afgevoerd, om later weder door de kieuwslagaders te worden opgenomen. — Op die wijze zouden zij den bloedstroom naar de kieuwen kunnen regelen. Door de klierachtige aanhangsels daarentegen, zoude ik meenen, dat eene afscheiding uit het bloed werd te weeg gebragt, waarvan ik de aard en de werking niet durf bepalen.

Aan mijne opmerkingen omtrent hart en bloedvaten heb ik nog toe te voegen, dat ik, indachtig aan de openlijke uitnoodiging van mijnen geachten vriend OWEN (1), mijne aandacht ook bepaaldelijk heb gerigt op het peervormig aanhangsel, hetwelk hij zegt dat aan de slagaderlijke kamer gehecht is, zonder er mede in gemeenschap te zijn. Het zit vlak bij den wortel der groote aorta, en is aanvankelijk smal, terwijl het zich later aanmerkelijk verbreedt, en daarop zich weder versmalt, om zich met zijn ander uiteinde te voegen aan den

(1) OWEN On the structure and homology of the cephalic tentacles in the pearly Nautilus. Ann. and magazine of Natural history. Vol. XII, n°. 78, p. 311.

aderlijken boezem. Zijne wanden zijn vliesachtig; het bevat eene vaste, gestremde zelfstandigheid, maar heeft geene bijzondere uitloozingsbuis. Al deze bijzonderheden heb ik evenzoo bevestigd gevonden, en kan derhalve aan de beschrijving van mijnen voortreffelijken voorganger niets toevoegen. Vreemd is het, dat VALENCIENNES zijne aandacht volstrektelijk niet daarop gerigt heeft, en er geene de minste melding van maakt. De meening van OWEN, dat deze peervormige zak, in een vroeger levenstijdperk, eene gemeenschap heeft uitgemaakt tusschen den aderlijken boezem en de slagaderlijke kamer, komt mij zeer waarschijnlijk voor. De achter- en zijwand van het hartezakje is bekleed met vezels, welke mij voorkwamen spiervezelen te zijn. Zij zijn in bundels evenwijdig naast elkander gelegen. Aan de binnenzijde van het hartezakje vind ik aaneenliggende cellen van plaveisel-epithelium.

Het zal hier de plaats zijn te spreken van den aderlijken boezem, in welken zich de groote holle ader en twee stammen uitstorten, welke uit de ingewanden komen. Uit dien boezem komen de vier kieuwslagaders met hare zonderlinge aanhangsels, gelijk daarvan eene zoo juiste voorstelling wordt gegeven in de zesde plaat van OWEN. Maar daarbij is vooral opmerkelijk de gesteldheid van de holle ader, die, volgens hem, door eene menigte van openingen in vrije gemeenschap is met de buikholte. Door naauwkeurig onderzoek is mij gebleken, dat er aan weerzijden van dezen boezem eene kolom is van overlangse vezels, welke gedeeltelijk van spierachtigen, gedeeltelijk van elastischen aard zijn. Door *acidum aceticum* worden de spiervezelen vernietigd, maar blijven, gelijk herhaald mikroskopisch onderzoek mij geleerd heeft, de dichotomische elastische vezels over. Voorts vind ik de waarneming van OWEN bevestigd, dat in den aderlijken boezem vezels van verschillende rigting zich overkruisen. Sommigen schijnen contractile bindweefselvezels, anderen elastische vezels te zijn. Deze laatste bieden weêrstand aan de inwerking van acidum aceticum. — Deze vezels omgeven de zoo straks genoemde openingen, en zullen waarschijnlijk eene insnoering van haar te weeg kunnen

brengen. OWEN stelt, dat het bloed door deze openingen uit de ingewandsholte in de holle ader, en wederkeerig uit de ader in de ingewandsholte kan opgenomen worden. — »Thus »the blood may pass into the general abdominal cavity and »the fluid contents of that cavity be reciprocally received or »absorbed into the vein." Hij beschrijft daarbij te regt aderlijke takken, welke van de tasters en van omringende monddeelen met die van den trechter uitkomen in eenen boezem, gelegen in het ligchaam van het kraakbeenig geraamte. Van dezen boezem is de holle ader eene voortzetting, die in eene verwijding, welke zij binnen in het pericardium vormt, door twee groote stammen, ingewandsaders opneemt. Er is derhalve bij den Nautilus, gelijk dat ook reeds door OWEN, VALENCIENNES en MILNE-EDWARDS herkend is, een aderlijke bloedsomloop, welke gedeeltelijk door vaatstammen, gedeeltelijk door de vrije tusschenruimten der ingewanden geschiedt, waarin het aderlijk bloed schijnt uitgestort te worden ([1]). In dat opzigt komt mij het gemis van darmscheilader, door mij waargenomen, belangrijk voor. Zoude welligt alleen het aderlijk bloed der darmbuis in de gezegde ruimten of *lacunae* uitgestort worden, om later, door de genoemde openingen, in de holle ader over te gaan, en zoude het aderlijk bloed der overige buiksingewanden opgenomen worden in aders, die eindelijk te zamenkomen in de stammen, door OWEN op Pl. VI met 3, 3 aangeduid? Ik waag het niet daaromtrent te beslissen. Eene opspuiting des vaatstelsels van een geheel versch voorwerp en een onderzoek des levenden Nautilus, zouden daaromtrent alleen licht kunnen verschaffen. Dat intusschen dit bestaan van gezegde openingen, het gemis van darmscheiladers en de noodzakelijkheid van bloeduitstorting in de tusschenruimten der ingewanden, hieruit voortvloeijende, zich hechten aan den toestand van den aderlijken bloedsomloop, het eerst door CUVIER bij de *Aplysia* ontdekt,

([1]) MILNE EDWARDS Recherch. Zoolog. faites pendant un voyage sur les côtes de la Sicile. Ann. des Sc. Natur. 3me Serie. Zoolog. Tom. III, p. 257. Tom. VIII, p. 37.

later door DELLA CHIAYE en vooral door MILNE-EDWARDS bij zoo vele andere Weekdieren, ja zelfs ook bij de hoogere *Cephalopoden* voor een gedeelte gevonden, en door sommigen niet volkomen juist *phlebenterismus* geheten (1), zal wel niet breeder uiteengezet behoeven te worden. Bij den *Nautilus* vond ik rondom de buiksingewanden eene bruinachtig korrelige zelfstandigheid, welke mij voorkwam gelijk te zijn aan door de inwerking van geestrijk vocht gestremd bloed.

*Darmkanaal.* — Ten opzigte der darmbuis komen mijne bevindingen in de hoofdzaak overeen met die van R. OWEN. Ik heb de krop, de spiermaag, den zak met de spiraalvormige platen, waarin de galbuis zich uitstort, en de darmlis, even zoo gevonden, als hij ze beschrijft. Ik ben echter iets dieper in het histologisch onderzoek dezer deelen doorgedrongen, en hierdoor zal ik aan zijne beschrijving eenige feiten kunnen toevoegen. Vooreerst moet ik daaromtrent herinneren, dat de spijsverterings-werktuigen, de lever en de voortplantings-toestel in bijzondere zakken van het buikvlies zijn ingevat. Dit buikvlies biedt het merkwaardig verschijnsel aan, dat het slagaders, maar geene aders bezit. Men vindt er eene verdeeling van vezels in, welke ten duidelijkste door hunne verbindingen en door hunne mikroskopische kenmerken zich als zenuwen vertoonen. Het is, in het klein, als het ware eene der platen van BOURGERY. De darmlis heeft een duidelijk darmscheil. Er gaat eene slagader in, maar deze is van geene ader vergezeld. De slagader geeft aan weerzijden, en langs de voor- en achtervlakte der darmlis takken af, welke zich vorksgewijze splijten en zich aldus in den darm verspreiden. De omvang der darmlis is bedekt met dwarse vezels, welke door de inwerking van verdund azijnzuur verdwijnen, en zich derhalve als spiervezelen

(1) Tegen deze toepassing van den naam is opgekomen, bij, die hem het eerst in de wetenschap invoerde. — Hij heeft daaronder niets anders dan vaatvormige verlengsels der darmbuis begrepen, welke in den regel naar de oppervlakte des ligchaams gaan. — Zie DE QUATREFAGES sur le phlébentérisme. Ann. d. Sc. Natur. 3me Serie, Zoologie, Paris 1845. Tom. IV, p. 88.

voordoen. Behalve dat, vindt men aan den darmscheilsrand der darmlis twee overlangse, digt bijeenstaande en evenwijdige spierkolommen, van welke OWEN niet gesproken heeft. Zij bestaan, gelijk mij door mikroskopisch onderzoek ten duidelijkste bleek, uit overlangse spiervezelen, welke tot eene spiraal gekronkeld zijn, en hierdoor het aanzien van een koord gekregen hebben. Zij vangen op eenigen afstand der maag aan, en zetten zich tot aan den anus voort. Even als OWEN heb ik gevonden, dat de omtrek van de krop bedekt is met eene laag van dwarse spiervezelen, en dat daarop binnenwaarts overlangse spiervezelen volgen, welke in meer geisoleerde bundels gelegen zijn. Maar aan de slijmvlies-oppervlakte van de krop heb ik, daar, waar de krop in de vernaauwde buis overgaat, op welke de spiermaag volgt, twee dwarse rijen van tepels gevonden, welke door OWEN niet vermeld worden. Zij dienen ongetwijfeld tot uitbreiding van oppervlakte, en derhalve tot vermeerdering van werkzaamheid. De voorste rij is uit zwaardere tepels dan de achterste zamengesteld. Uit hen komen de overlangse plooijen voort, welke zich in de spiermaag verliezen.

*Spierstelsel.* — De zoogenaamde groote spieren, welke men zegt, dat het verband van het dier met de schelp te weeg brengen, zijn met zoo veel zorg en naauwkeurigheid door OWEN beschreven, dat ik slechts weinig aan zijne beschrijving zal toe te voegen hebben. Het verband met het kraakbeen, hetwelk de plaats van inwendig geraamte vervangt, de wijze, waarop de spiervezelen van den trechter ontstaan, en de geheele zamenstelling van den trechter heb ik gevonden, even als dat alles door hem beschreven is. Ik heb echter gemeend het maaksel van de spier eenigzins naauwkeuriger te moeten onderzoeken, en daaruit is mij gebleken, dat zij aan hare buitenvlakte eene dunne laag heeft van dwarse spiervezelen, en voor het overige uit overlangse, stevige vezels is zamengesteld.

De Hoogleeraar J. VAN DER HOEVEN schrijft mij, deze vezels mikroskopisch onderzocht te hebben. Zij zijn, volgens hem, bij doorschijnend licht, geel van kleur; zij schijnen plat te zijn,

en hebben de vrij aanzienlijke dikte van $^1/_{84}$ m.m. Zij vertoonen zich met zeker licht somtijds als gestreept, maar VAN DER HOEVEN gist, dat dit slechts aan de min doorschijnende dikte van het midden is toe te schrijven, of aan aanhangende korrels. Bij 400 malige lineaire vergrooting, kon hij niets van dwarsstrepen onderscheiden, welke bovendien op de primitifbundels behoorden te liggen, zoo zij met de dwarsstrepen der animale spieren van de hoogere dieren zouden overeenkomen. Die primitifbundels nu ontbreken bij den Nautilus. De spiervezelen liggen alle in eene massa naast elkander, zonder zich tot bundels te vereenigen.

*Tasters.* — Dat de zonderlinge tasters van den *Nautilus* niet bij mij onopgemerkt zijn gebleven, zal ligt worden beseft. Omtrent hun maaksel heb ik echter niets te voegen aan de latere beschrijving van OWEN, door welke hij tegen de voorstellingen van VALENCIENNES is opgekomen ([1]). De spiervezelen, welke den taster bewegen en de zenuw, welke er door heengaat, heb ik gevonden, even als zij in zijne houtsnede worden voorgesteld. Hun getal is aan veel verscheidenheid onderhevig. Het wordt door OWEN en VALENCIENNES verschillend opgegeven. In het dier door mij ontleed tel ik zeventien paar groote tasters, voor en achter elk oog een, en 4 strooken van liptasters, van welke de buitenste twaalf, de binnenste veertien tasters bezitten. Er zijn derhalve 90 tasters in het geheel.

*Reuktoestel.* — Onder het oog vond ik eene tepelvormige uitpuiling, welke reeds door VALENCIENNES vermeld is geworden, en in welke hij de zitplaats zocht van den reuktoestel. Het is, volgens mijne bevinding, eene driehoekige verhevenheid, waarin eene halvemaansgewijze plooi, welke in eene blind eindigende diepte voert. Voorts is er eene spleet, met een paar verheven en gezwollen randen, en dan een vingervormige tepel of klep tot afsluiting. Zoo men deze geheele verhevenheid opent, blijkt het, dat de spleet in eene holte voert, welke ongeveer, even als in de afbeelding van VALENCIENNES, met een

([1]) Ann. and Magaz. of Nat. Hist. Vol 12, N°. 78. p. 308.

sterk geplooid slijmvlies bekleed is. Ik durf niet beslissen, of men dit deel voor den reuktoestel moet aannemen, dan wel of men met OWEN daarvoor moet houden, de in overlangse platen verdeelde aanhangsels, welke bij den ingang van de mond, tusschen de binnenste lip-aanhangsels liggen. De analogie met de overige Cephalopoden pleit er voor, dat het reuktoestel zal zijn. KÖLLIKER toch heeft geleerd, dat bij hen in de nabijheid der oogen de reukwerktuigen gelegen zijn, in welke zich eene eigene zenuw verspreidt. VON SIEBOLD stemt daarmede overeen ([1]). Evenmin wil ik bepalen, of VALENCIENNES regt heeft met aan te nemen, dat de holte in het schedel-kraakbeen, waarin OWEN eenen aderlijken boezem vond, de zitplaats is van den gehoortoestel. OWEN houdt haar er niet voor, omdat er geen *Otolithen* in zijn, maar daarentegen voert VON SIEBOLD aan, dat de *Otolithen* bij den *Nautilus* waarschijnlijk zonder kalkmassa gevormd worden, en even als bij *Eledone*, na den dood verweeken en verdwijnen. De plaatsing maakt de meening waarschijnlijk, dat deze holte in het schedel-kraakbeen gehoortoestel zal wezen. Zoo men op deze wijze den reuk- en den gehoortoestel bepaalt, blijven de bovengenoemde plaatvormige aanhangsels, tusschen de binnenste liptasters, als deelen van problematische verrigting over. Zullen zij geene werktuigen zijn van verfijnd gevoel, gelijk VON SIEBOLD vermoedt?

*Oog.* — Hoogst belangrijk is de structuur van het oog. In zijne onvolmaaktheid stelt het als het ware het oog der hoogere dieren voor in de vroegere tijdperken zijner ontwikkeling, als zich alleen nog maar het achterste segment gevormd heeft. Aan de voorvlakte van het oog vind ik aan zijnen onderkant eene uitspringende halvemaansgewijze plooi, uit het midden waarvan eene vertikale sleuf komt, die zich in het midden der voorvlakte van den oogbol verliest in eene cirkelronde pupilopening. Dit alles doet zich voor als eene eenvoudige huiduitbreiding. Door haar te doorklieven, dringt men in het inwendige van den oogbol, waardoor blijkt, dat de uitwendige opper-

([1]) Lehrb. d. Vergl. Anat. Th. I. H. 2. p. 381.

vlakte van den oogbol bekleed is met eene dikke sclerotica, welke vooral van achteren en van voren eene aanmerkelijke dikte vertoont, maar in het midden dunner is. Op deze sclerotica volgt naar binnen toe de choroïdea, welke uit platte vezels is zamengesteld, waarop het korrelig pigment ligt en die voor $^{2}/_{3}$ bedekt wordt door het netvlies, hetwelk aldaar geheel vrij en onbedekt ligt. Naar voren houdt het met eenen duidelijken rand op, en gaat het aldaar in eene zwart gekleurde en breede strook over, welke den rand vormt der oogappel-opening, en zich als eene soort van iris voordoet.

Van kristallens en glasachtig ligchaam heb ik evenmin eenig bewijs gevonden, als zulks vroeger door OWEN en VAN DER HOEVEN geschiedde.

Het is derhalve zeer waarschijnlijk, dat er geene kristallens zal zijn. Hoogst vreemd kwam het mij voor de oppervlakte van het netvlies geheel vrij en onbedekt te vinden, terwijl OWEN zegt, dat het met eene laag korrelig pigment bedekt wordt en men deze zonderlinge, raadselachtige verhouding reeds vroeger bij de Sepia heeft opgeteekend. — Het schijnt echter naar aanleiding der nasporingen van WHARTON JONES en van VALENTIN, dat deze vermeende pigmentlaag op het netvlies niet in de natuur aanwezig is, maar dat het aannemen van haar uit een verkeerd begrip, van de structuur van het netvlies bij de Cephalopoden verklaard moet worden. (1)

Het mikroskopisch onderzoek heeft mij geleerd, dat de sclerotica uit eene menigte van vezels is zamengesteld, welke zich in verschillende rigtingen overkruisen, en door bindweefsel worden bijeen gehouden, en dat de fibrillen der gezigtszenuw door eene menigte van kleine openingen van het harde ooglies, in den oogbol dringen.

*Kaken.* — Ten slotte zal ik als een laatst punt van verschil vermelden, dat ik zoowel in het nu door mij onderzochte exemplaar van den *Nautilus*, als in dat van de Hollandsche Maatschappij te Haarlem, en in dat van het Zoölogisch Genootschap

(1) Zie VON SIEBOLD, Lehrb. d. vergl. Anatomie, Th. I, H. 2, p. 387.

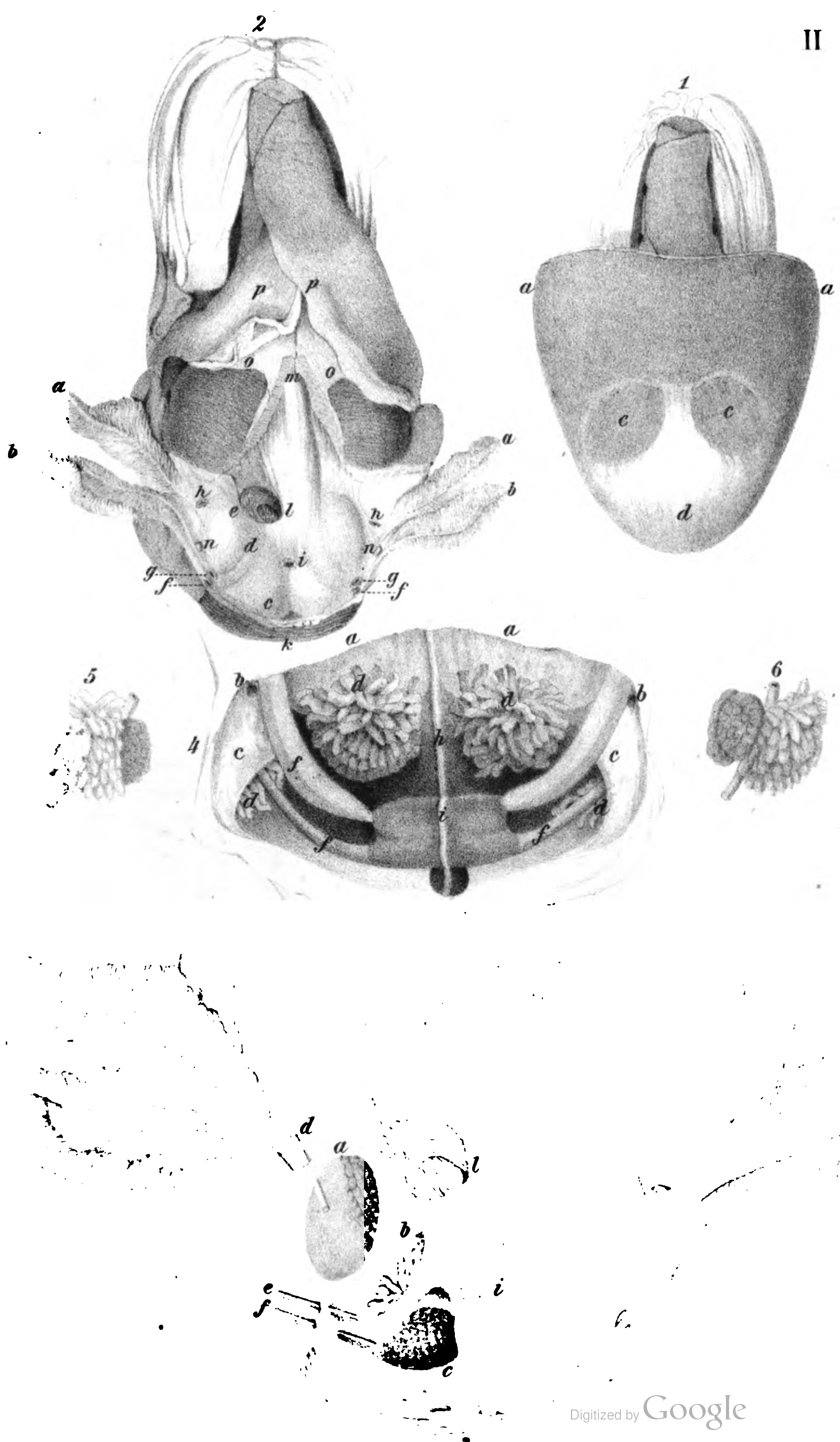
te Amsterdam gevonden heb, dat de kaken aan hare punt met eene kalkachtige bekleeding bedekt zijn; waaruit geredelijk mag worden besloten, dat het gemis daarvan door VALENCIENNES opgeteekend, tot de toevallige uitzonderingen behoort, en zulks te meer, omdat ook VAN DER HOEVEN dit kalkachtig bekleedsel aan de punten der kaken vond (1).

Ziedaar, Hoog Edel Gestrenge Heer en Vriend! hetgeen ik gemeend heb over den Nautilus wereldkundig te moeten maken. Eene aangename belooning zal het voor mij zijn, zoo gij oordeelt dat mijn arbeid niet overbodig mag heeten. Welligt voelt gij u dan ook genoopt, mij door toezending van meerdere voorwerpen tot nieuwe werkzaamheid gelegenheid te verschaffen. — Ontvang met mijne heilwenschen, tevens de verzekering mijner hoogachtende vriendschap.

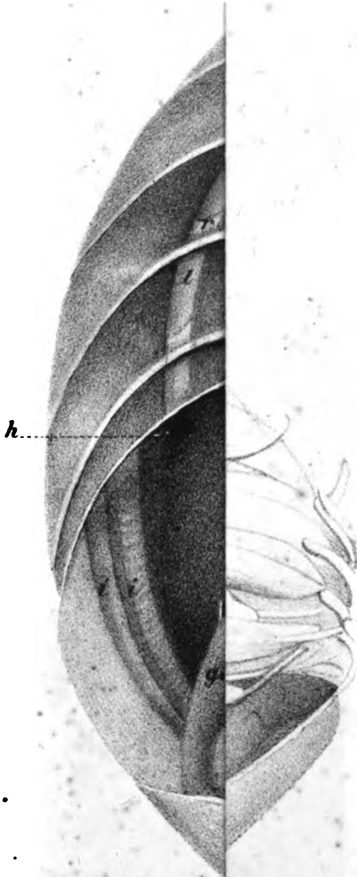
*Amsterdam*, W. VROLIK.
Augustus 1848.

(1) Ik acht het niet ongepast hier een uittreksel in te lasschen van eenen van R. OWEN ontvangen brief, betrekkelijk het gemis der kalkachtige punten in het exemplaar van VALENCIENNES: »I examined Mr. VALENCIENNES specimen »at the Jardin des Plantes last autumn and saw plainly, that the horny »mandibles could have done very poor service to the animal in their present »state; they had evidently lost their calcareous tips; the absence of the cal- »carous parts was accidental and not a mark of specific distinction."

Als toevoegsel tot hetgene ik over het maaksel van de sipho gezegd heb, voeg ik hier bij, dat ik in de vergadering der eerste klasse van het Kon. Nederl. Instituut van den 8den Maart 1849, deed zien, dat als met den mantel de vliesachtige sipho uit de schelp gevallen is, gelijk in een mijner beide exemplaren plaats had, er in de kamers der schelp een harde koker overblijft, welke hierdoor blijkt geheel op zich zelven te staan.


2
1
a
a
c
c
d
p
p
o
m
o
a
b
a
b
h
e
l
h
n
d
n
i
g
f
g
f
c
k
a
a
5
6
b
d
d
b
4
c
h
c
f
d
i
d
f
f
d
a
l
b
e
f
i
c

III.




Lith. Meijer & C°

## VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

---

Pl. II stelt eenige bijzonderheden der ontleding van den *Nautilus Pompilius* voor.

Fig. 1. Het dier uit de schelp genomen, liggende op hetgene ik bladz. 310 zijne bovenvlakte genoemd heb. — *a, a* De voorrand van den mantel, uit welken men den trechter ziet te voorschijn komen, waar naast de tasters in omtrek zijn afgebeeld; dit voorst gedeelte van den mantel is dik en spierachtig, en gaat in het vliesachtig gedeelte *d* over, hetwelk den splanchnischen zak vormt; *c, c* de doorschemerende ondervlakte der klier, welke met de voortplantings-verrigtingen in verband beschouwd wordt.

Fig. 2. Dezelfde ligchaamsstreek, maar met naar achter omgeslagenen mantel, ten einde de holte, waarin de kieuwen gelegen zijn, en waarin de trechter uitkomt, duidelijk te maken; *a, a* de beide voorste, *b, b* de beide achterste kieuwen; *c, d, e* de drie zakvormige ruimten van de eene zijde, welke tegen den voorwand van het hartezakje aanliggen; de opening *f* voert in den zak *c*, welke geheel afgesloten of blind is; de opening *g* is in gemeenschap met de ruimte *d*, welke eigenlijk niets anders is, dan de voorwand van het hartezakje; door de opening *h* dringt men in de ruimte *e*, welke eene verdubbeling is van het hartezakje; *i* de anusopening; *m* de plaats waar VALENCIENNES de anusopening heeft afgebeeld; *l* de eijerleider; *n, n* de tepel, welke aan weêrzijden tusschen de kieuwen ligt; *o, o* de spieren; *p, p* de schenkels van den trechter; *k* de voortplantingsklier.

Fig. 1 en 2 stellen de helft der natuurlijke grootte voor.

Fig. 3. Dezelfde ligchaamsstreek voor een gedeelte, en ter natuurlijke grootte afgebeeld. De drie gezegde ruimten zijn geopend, om de wijze te doen zien, op welke de drie openingen *d, e, f* met haar in gemeenschap zijn; *c* de achterste zakvormi-

ge, afgeslotene of blinde ruimte, waarin het kwabvormige aanhangsel ligt van de achterste kieuwslagader; *b* de middelste ruimte of de vrije voorwand van het hartezakje, waarin het folliculaire aanhangsel ligt van de achterste kieuwslagader, *a* de voorste ruimte, welke eigenlijk eene verdubbeling is van het hartezakje, waarin het kwabvormige zoowel als het folliculaire aanhangsel ligt der voorste kieuwslagader; *i* anus; *l* eijerleider.

Fig. 4. Het hartezakje geopend, en ter natuurlijke grootte afgebeeld; *a*, *a* zijn vliezige voorwand, tegen welken de gesloten zak *c* van Fig. 2 aanligt; *b*, *b* de opening, welke aan weêrzijden onmiddellijk uitkomt in het pericardium, in fig. 2 door *g* en in fig. 3 door *e* aangeduid; *c* de verdubbeling van het hartezakje, waarin de aanhangsels der voorste kieuwslagaders liggen; *d*, *d*, *d*, *d* de folliculaire aanhangsels der vier kieuwslagaders; *f*, *f*, *f*, *f* de vier kieuwaderen, welke zich in het hart uitstorten; *h* slagader, welke naar de voortplantingsklier gaat; *i* slagader, welke door de opening van het hartezakje in den ingewandszak dringt, en welke OWEN zegt, dat naar de sipho gaat.

Fig. 5 en 6. De kwab- of kliervormige, en de folliculaire aanhangsels der kieuwslagaders.

Plaat III stelt de gesteldheid der ligchaamsdeelen van den Nautilus voor, gelijk zij zich voordoen, als de regter helft van het groote open vak der schelp wordt weggenomen, en de wand der geslotene vakken of kamers der schelp zoo veel wordt weggeslepen, als noodig is, om den harden koker te doen zien, waarin zich de vliesachtige sipho bevindt. De eene helft van het spierachtig gedeelte van den mantel is weggesneden, om van ter zijde den eenen schenkel van den trechter *a* en de kieuwholte te doen zien. De achterste kieuw *b* is zijwaarts weggeschoven, om bij *c* de opening te doen zien, waarin eene pen gestoken is, en die onmiddellijk voert in den hartezak. De hartezak is zijwaarts geopend, waardoor men in *d* het hart, en in *e*, *e* de twee regter kieuwaderen ziet; *f*, *f* zijn de folliculaire aanhangsels der achterste kieuwslagaders; bij *g* is de opening,

in den achterwand van het hartezakje, welke in gemeenschap is met de ingewandsholte van den mantel, of met den splanchnischen zak; er is ook eene pen ingestoken. Bij *h* is de opening, waardoor de vliesachtige sipho, in gemeenschap is met den splanchnischen zak. De wand van den splanchnischen zak is ook zijwaarts geopend, waardoor men in *i*, *i* de darmkronkels ziet; *l*, *l*, *l*, *l*, *l* is de harde koker van de sipho in de geslotene kamers der schelp, waarin bij *r*, *r*, *r*, *r*, *r* zich de uiteinden vertoonen der kalkbuisjes, die uit de afsluitingsplaten voortkomen, en tegen wier vrijen rand de overige harde koker aanligt.

Tevens kan deze afbeelding dienen, om de betrekkelijke plaatsing der ligchaamsdeelen duidelijk te maken. Het dier is geplaatst ongeveer in den stand, welken het zwemmende zal aannemen. — *m* is de schijf, welke het opene vak der schelp sluit; *n* regter oog; *o*, *o* gemeenschappelijke basis der hoofdtasters; *p* voorste regter-kieuw; *q* omgeslagene voortplantingsklier; *s* de achterwand van den gesloten zak, die tegen het hartezakje aanligt; *t* eene der kieuwen van de tegenovergestelde zijde; *u* spier; *v* hare grondvlakte, welke het verbindingsmiddel is met de schelp.